

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-051031

(43)Date of publication of application : 21.02.2003

(51)Int.Cl.

G06T 15/70
G06F 17/60

(21)Application number : 2002-131834

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 07.05.2002

(72)Inventor : OKUBO TAKESHI
TADA SHIGEYUKI
MIWA HIROSHI

(30)Priority

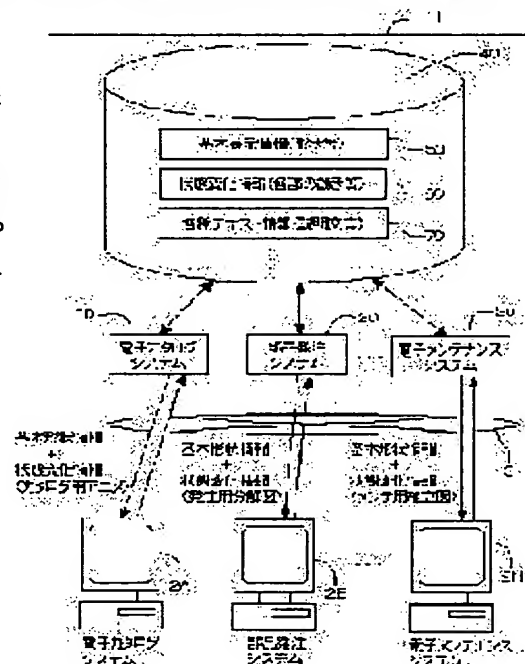
Priority number : 2001136951 Priority date : 08.05.2001 Priority country : JP

(54) SYSTEM AND METHOD FOR DISPLAYING ELECTRONIC DOCUMENT ON PRODUCT OR ITS COMPONENT ON CLIENT TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently distribute the three-dimensional model of a merchandise or the like for every specified application.

SOLUTION: A server 1 provides either one of an electronic catalog system, a component order system and an electronic maintenance system to clients 2A-2N. A database 40 stores basic display information 50 (three-dimensional form data) required for displaying an object and state change information 60 (animation data) for changing the display state of the object to be made correspondent to each other for every object (component). The state change information corresponding to each application, to be made correspondent to the basic display information, is distributed to the clients. Thus, each of application systems can efficiently be managed, and the purchase of the merchandise is examined or components can easily be arranged or maintained while referring to the dynamic three-dimensional model.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-51031

(P2003-51031A)

(43) 公開日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 T 15/70	Z E C	G 0 6 T 15/70	Z E C A 5 B 0 5 0
G 0 6 F 17/60	3 1 8	G 0 6 F 17/60	3 1 8 G
	3 2 8		3 2 8
	3 3 6		3 3 6

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2002-131834(P2002-131834)
(22) 出願日 平成14年5月7日 (2002.5.7)
(31) 優先権主張番号 特願2001-136951(P2001-136951)
(32) 優先日 平成13年5月8日 (2001.5.8)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001236
株式会社小松製作所
東京都港区赤坂二丁目3番6号
(72) 発明者 大久保 毅
神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究所内
(72) 発明者 多田 重之
神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究所内
(74) 代理人 100095371
弁理士 上村 輝之 (外2名)

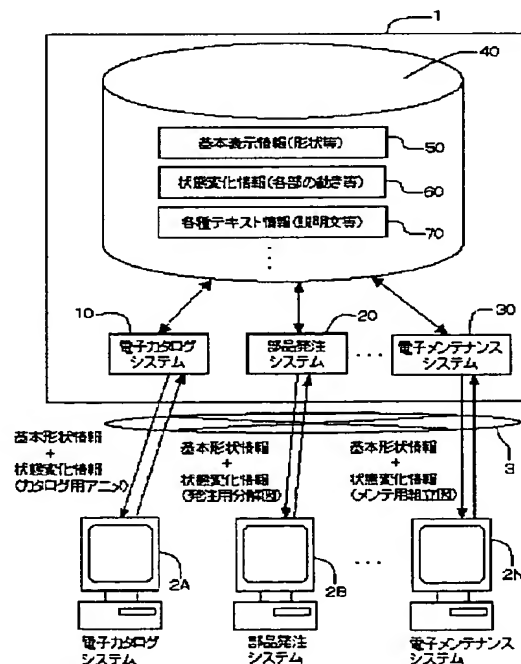
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製品又はその部品についての電子文書をクライアント端末に表示するためのシステム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 特定の用途毎に商品等の3次元モデルを効率よく配信すること。

【解決手段】 サーバ1は、電子カタログシステム、部品発注システム及び電子メンテナンスシステムのいずれかをクライアント2A~2Nに提供する。データベース40には、物体の表示に必要な基本表示情報50(3次元形状データ)と、物体の表示状態を変化させるための状態変化情報60(アニメーションデータ)とが各物体(部品)毎に対応付けられている。基本表示情報に各アプリケーションに応じた状態変化情報が対応付けられてクライアントに配信される。これにより、各アプリケーションシステムを効率よく管理することができ、また、動的な3次元モデルを参照しながら、商品の購入検討や部品の手配又は保守作業等を容易に行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のブラウザ上でオブジェクトを表示するための表示システムにおいて、前記オブジェクトを表示するための三次元データを備え、前記三次元データは、動的動作アニメーションデータを含むことを特徴とする表示システム。

【請求項2】 請求項1において、前記オブジェクトとは製品情報であることを特徴とする表示システム。

【請求項3】 請求項1において、前記動的動作アニメーションデータとは、前記オブジェクトの分解又は組立ての動作を示すデータであることを特徴とする表示システム。

【請求項4】 請求項1において、前記三次元データは、更に静的動作アニメーションデータを含むことを特徴とする表示システム。

【請求項5】 所定のブラウザ上でオブジェクトを表示するための表示システムにおいて、オブジェクトを表示するための三次元データを備え、前記三次元データは、1又は複数の属性データを含み、前記複数の属性データのうちの少なくとも1つの属性データは細分化されていることを特徴とする表示システム。

【請求項6】 請求項5において、アプリケーションの作業領域に、前記オブジェクトを表示するための最小限の三次元データを取り込むことを特徴とする表示システム。

【請求項7】 請求項5において、前記属性データは追加することができ、前記三次元データに含まれている他の属性データと組み合わせることができることを特徴とする表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定のブラウザ上でオブジェクトを表示するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】商品や製品等の物体（オブジェクト）を、コンピュータ上に構築された3次元の仮想空間内で描画して表示させることにより、ユーザは、直感的に容易に物体を認識して理解することが可能となる。このため、例えば、特開平8-63482号公報や特開2000-259859号公報等に開示されているように、電子カタログシステム等の3次元物体を取り扱うアプリケーションプログラムでは、取扱製品を3次元モデル化し、3次元グラフィックスとしてユーザに提供するようになってきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の電子カタログでは、商品全体のみならず、商品を構成する各主要部もそ

れぞれ3次元モデル化している。これによって、例えば、主要部の配置や形状あるいは色彩等を変更したり、オプション部品を装着した場合の外観を確認できるようになっている。

【0004】しかし、従来の電子カタログでは、主として商品又は各主要部の静的な3次元モデルを提示するだけであり、商品や各主要部の動き方、振る舞い等の情報をユーザに提供していない。即ち、従来のものは、視点を切り替えて商品を表示したり（商品を回転させる等）、内装部品を透視して表示したりする等のように、商品の表示状態を静的に変化させる。かつての紙媒体のカタログがそうであったように、商品の形状や色彩等の外観あるいは内装部品の配置等のような、商品の静的な状態のみをユーザに提示できれば、電子カタログとしての目的は一応達せられるためである。逆に言えば、従来の電子カタログは、紙媒体カタログの発想の域から脱しておらず、3次元モデルを有効に活用していないとも言える。

【0005】また、商品や各主要部の表示状態を動的に変化（アニメーション）させるためには、形状データに加えて、アニメーションデータを3次元モデルに設定する必要がある。従来は、形状データとアニメーションデータを一体のものとして取り扱うため、同じ商品や主要部であるにもかかわらず、異なる動作をさせる場合には、それぞれ別々のファイルとして作成し、管理しなければならない。従って、もしも商品や各主要部の表示状態を動的に変化させることが可能な電子カタログを開発したとしても、新商品を市場に提案する度に、各主要部毎に動き方や振る舞い等の動作情報を織り込んだ3次元モデルを改めてそれぞれ作成する必要がある、電子カタログの生成・更新に手間がかかる。また、この場合、動作毎に3次元モデルが生成されると、各3次元モデル間でデータの重複が生じやすく、コンピュータの記憶資源を圧迫する。

【0006】近年では、効率的な商品開発等のために、各商品間で同一又は略同一の部品を共用するという部品の共用化が進んでいるが、同様の部品を多く使用している商品であっても、それぞれ別々の3次元モデルを生成する必要がある。

【0007】考えられる全ての動作を予め織り込んだ3次元モデルを生成することにより、データの重複等を避けることができる。しかし、このようなオールインワン型の3次元モデルでは、モデルのデータサイズが大きくなり、また、クライアントで使用しないアニメーションデータも多く含まれる。従って、クライアントへの配信時間が長くなり、クライアント側での応答性も低下し、また、クライアント側のメモリ資源を無駄に消費させる。

【0008】サーバ側では商品等の形状データ（ポリゴンデータ等）のみを管理し、各クライアントからの配信

要求に応じて、アニメーションを動的に生成する方法も考えられる。この場合は、サーバの記憶領域を効率的に使用することができ、また、必要なデータのみをクライアントに送信することができる。しかし、アニメーションデータを動的に生成するため、サーバ側の負担が大きくなり、(クライアント数、通信環境、サーバ側の処理能力等によっても相違するが)サーバの応答性が低下し易く、操作性や使い勝手の面でユーザにストレスを与える。特に、ネットワークを介して参照される電子カタログにおいては、電子カタログを提供するサーバの応答性は、商品の販売に重要な影響を与える。ユーザは、応答性の悪いサーバを見限って、競合他社のサイトに移動するためである。

【0009】一方、カタログから選択した商品又は部品を発注する部品発注システムにおいても、形状のみならず、その取付位置や動き方等をも合わせて視覚化することにより、ユーザは所望の部品を正確に特定することができる。しかし、部品のアニメーション化には、電子カタログで述べたと同様の課題が存在する。

【0010】また、例えば、コンピュータ画面にメンテナンス方法やトラブルシューティング等を表示させる電子メンテナンスマニュアルシステム(以下、「電子メンテナンスシステム」と略記)でも、3次元モデル化して表示することにより、作業性が高まる。さらに、各部品の表示状態を動的に変化させることができれば、各部品の特定や作業に役立つが、上記同様の課題が存在する。

【0011】ところで、近年では、オフィスや家庭内のコンピュータからインターネットやイントラネット等のネットワークに有線接続するのではなく、外出先から移動体通信を利用してネットワークに接続するという、いわゆるモバイルコンピューティングが普及している。例えば、メンテナンス要員が建設現場で建設機械の故障を調査又は修理したり、ビジネスマンが客先で商品説明を行う場合のように、モバイルコンピューティングによって外出先から3次元モデルを参照するときは、必要なデータだけを短時間で参照できるのが好ましい。一般的に、移動体通信は安定したコネクションの維持が難しく、携帯情報端末は重量や外形寸法上の理由によりデータ処理能力が限られているためである。

【0012】また、ところで、電子カタログや電子マニュアル等の電子文書を利用するユーザからは、より親切的な電子文書(例えば、閲覧する際に操作がし易い電子文書や、内容が理解し易い電子文書など)が望まれる。

【0013】本発明は、上記のような種々の課題に鑑みなされたものであり、その目的の1つは、3次元モデルの表示に関するデータを容易に維持・修正することができるようにすることにある。

【0014】本発明の別の目的は、ユーザにとって親切的な電子文書を提供できるようにすることにある。

【0015】本発明の更なる目的は、後述する実施の形

態の記載から明らかになるであろう。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面に従うシステムは、所定のブラウザ(例えばWebブラウザ)上でオブジェクトを表示するための表示システムであって、オブジェクトを表示するための三次元データを備え、その三次元データは、動的動作アニメーションデータを含むことを特徴とする。

【0017】ここで、本明細書で言う「アニメーション」とは、一般に言う動画の意味合いとは異なり、単に状態変化のことを意味する。従って、本明細書では、後述する分解動作、組立動作、ドアの開閉等、オブジェクト全体又はオブジェクト内の部品の動きを表す状態変化(換言すれば、後述する「静的動作アニメーション」以外の状態変化)のことを「動的動作アニメーション」と言い、回転、拡大、縮小、位置移動、透明化、半透明化等、オブジェクトそれ自体に動きを伴わない状態変化のことを「静的動作アニメーション」と言うことにする。また、動的動作アニメーションと静的動作アニメーションの少なくとも一方のことを指す場合には単に「アニメーション」と言うことにする。

【0018】本発明の第1の側面に従うシステムによれば、オブジェクト全体又はオブジェクト内の部品の動きを表示することができるので、オブジェクトの仕組みや構造の理解を深めることができる。

【0019】本発明の第1の側面に従うシステムの好適な実施形態では、オブジェクトとは製品情報であることを特徴とする。

【0020】本発明の第1の側面に従うシステムの好適な実施形態では、動的動作アニメーションデータとは、オブジェクトの分解又は組立ての動作を示すデータであることを特徴とする。このため、特に分解及び組立動作に関する理解を深めることができる。

【0021】本発明の第1の側面に従うシステムの好適な実施形態では、三次元データは、更に、静的動作アニメーションデータを含むことを特徴とする。これにより、動的動作アニメーションと静的動作アニメーションを同時に表示することが可能となり、例えば、分解・組立等の動的動作をオブジェクトにさせながら、視点を変えたり必要箇所をズームイン(つまり拡大表示)したりできるので、ユーザ所望の部分により詳しく表示することができ、ユーザにとって更に理解が深まる。

【0022】本発明の第2の側面に従うシステムは、所定のブラウザ上でオブジェクトを表示する表示システムであって、オブジェクトを表示するための三次元データを備え、その三次元データは、1又は複数の属性データを含み、複数の属性データのうちの少なくとも1つの属性データは細分化されていることを特徴とする。

【0023】ここで、「属性データ」とは、例えば、オブジェクトの形状、テキスト、配置、動的動作、及び

静的動作等のそれぞれのデータのことを意味する。

【0024】また、「複数の属性データのうちの少なくとも1つの属性データは細分化されている」とは、例えば、複数の属性データのうちの少なくとも1つの属性データが別にファイル化されて分離されているということを意味する。

【0025】本発明の第2の側面に従うシステムによれば、必要な属性データのみを読み出せば良いので、アプリケーションが早く必要な属性データを読み込むことができる。

【0026】本発明の第2の側面に従うシステムの好適な実施形態は、アプリケーションの作業領域に、オブジェクトを表示するための最小限の三次元データを取り込むことを特徴とする。これにより、作業領域への負荷を軽減することができる。

【0027】本発明の第2の側面に従うシステムの好適な実施形態では、上記属性データは追加することができ、三次元データに含まれている他の属性データと組み合わせることができることを特徴とする。これにより、既に取り込んであるデータとの差分のみを読み込めば良いので、読み込み、作業等の処理速度を高めることが可能となる。

【0028】さて、上記課題を解決するために、例えば以下のようにすることも考えられる。

【0029】すなわち、三次元データの提供元（例えば、サーバ、或いは、クライアント端末内のハードディスク等）の装置において、製品や製品を構成する各部品について、基本表示情報と状態変化情報とを分けて管理することである。

【0030】ここで、製品を構成する各部品のうち、どこまでを3次元モデル化するかは、特定用途の要求によって相違する。製品や部品の形状は基本表示情報に基づいて描画可能である。「基本表示情報」とは、製品等の表示に必要なデータであり、例えば、少なくとも物体の形状を示す形状情報を含めることができる。より具体的には、基本表示情報として、CAD（Computer-Aided Design）データやポリゴンデータのような数値データを用いることができる。「状態変化情報」とは、製品等の表示状態の変化を規定するデータであり、例えば、上述した動的動作アニメーションデータや静的動作アニメーションデータである。さらに、立体形状の表面を飾る画像データ（テクスチャデータ）や仮想空間内における位置情報等を状態変化情報に含めることもできる。

【0031】従来は、例えば、動的動作アニメーションの場合、図40に例示するように、動的動作アニメーションの表示に必要な全ての属性データ（すなわち、三次元モデルの形状、テクスチャ、配置、動的動作アニメーションのデータ）が1つのファイルに記述されているため、必然的にデータが冗長になってしまったり、記憶容量を必要以上に圧迫してしまったりしている。

【0032】しかし、上記のように、3次元モデルを、基本表示情報と状態変化情報とに分けて管理することによって、冗長なデータを排除することができ、3次元モデルを効率的に管理し、運用することができる。また、必要な状態変化情報のみを配信できるため、クライアントへ配信するデータ量を低減することができ、通信時間を短縮でき、クライアント側のコンピュータ資源を有効に利用することができる。さらに、新製品が開発されたり既存製品が変更された場合も、基本表示情報又は状態変化情報のうち変更に係わる情報のみを修正等すれば足り、モデルチェンジ等に容易に対応することができる。

【0033】好適な実施形態では、本発明の第1の側面に従うシステムを電子カタログに用いることができる。

【0034】この場合は、少なくとも一つ以上の動作情報を含んだ異なる種類の状態変化情報を基本表示情報に対応付けて管理するのが好ましい。これにより、製品や部品の外観状態のみならず、その動作や振る舞い方をユーザに示すことができ、より一層効果的に製品の特徴等を理解させることができる。

10 【0035】好適な実施形態では、本発明の第1の側面に従うシステムを部品発注システムに用いることができる。

【0036】この場合は、部品情報を管理する部品情報管理手段と連携させながら、3次元モデルのデータを配信させるのが好ましい。これにより、3次元モデルによって正確に特定された部品の発注を処理することができる。

【0037】好適な実施形態では、本発明の第1の側面に従うシステムを電子的なメンテナンスマニュアルに用いることができる。

30 【0038】この場合も、部品情報管理手段と連携させて3次元モデルを配信させるのが好ましい。これにより、故障箇所の特定制交換部品の情報（在庫状態や納期等）を容易に行うことができる。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0040】1. 3次元モデルのデータ配信システムの基本構成まず、図1～図10に基づいて、本発明の各実施の形態で好適に用いられるデータ配信システムの基本構成を先に説明する。

40 【0041】図1は、本発明に係る3次元モデルのデータ配信システムの全体構成を概略的に示す構成説明図である。

【0042】本3次元モデルのデータ配信システムは、3次元モデルのデータを管理するサーバ1と、サーバ1にインターネットやイントラネット等の通信ネットワーク3を介して接続された複数のクライアント端末2（2A、2B、...、2N）とから構成されている。

50 【0043】ここで、各クライアント端末2上では、電

子カタログシステムのクライアント、部品発注システムのクライアントあるいは電子メンテナンスシステムのクライアントをそれぞれ実行させることができる。電子カタログシステムのクライアントプログラム（アプリケーションプログラム）が稼働している端末に符号2Aを、部品発注システムのクライアントプログラムが稼働する端末に符号2Bを、電子メンテナンスシステムのクライアントプログラムが稼働する端末に符号2Nを与えている。即ち、物理的に単一のコンピュータ端末2は、実行中のクライアントプログラムの種別に応じて、論理的に異なる存在となる。

【0044】アプリケーションプログラムとしては、例えば、電子商品カタログシステム、部品発注システム、電子メンテナンスシステムを挙げることができる。各特定用途に適用した場合の実施形態はそれぞれ後述する。サーバ1には、各アプリケーションプログラムの全部又は一部を実現するためのプログラム10～30が実装されている。クライアント端末2側に各アプリケーションのプログラムの全部又は一部を予め実装しておくこともできるし、サーバ1からクライアント端末2にアプリケーションプログラムを送信して稼働させることもできる。

【0045】また、本実施の形態では、3種類のアプリケーションプログラムを統合し、見かけ上略同時に使用できるようにしているが、これに限らず、各アプリケーションプログラムを別個に生成し、それぞれのプログラムを切り替えて起動させるように構成することもできる。

【0046】サーバ1には、各アプリケーションプログラム10～30によって参照されるデータを管理するデータベース40が設けられている。データベース40には、各部品の形状を記述してなる基本表示情報50と、各部品の動作や表示方法等を記述してなる状態変化情報60と、部品の説明文等を記述してなるテキスト情報70等が格納されている。

【0047】1-1 3次元モデル配信サーバとクライアントの構成

図2は、サーバ1側及びクライアント端末2側のより詳細な構成を示す説明図である。

【0048】サーバ1側に保持される基本表示情報50としては、例えば、ポリゴンデータによるサーフェスモデルとして記述された3D（Three-Dimension：図中では3次元を3Dと表示）形状データ51が挙げられる。3D形状データ51は、各部品又は各部品アセンブリ毎の形状データ52からなる。3D形状データによって、仮想3次元空間内における部品の形状は一意に定まるが、部品の配置位置や動作等は後述する他のデータによって決定される。

【0049】状態変化情報60としては、テクスチャデータ61及び配置・アニメーションデータ62を挙げる

ことができる。テクスチャデータ61は、立体化された部品の表面に貼り付けられるデータであり、部品の材質、質感、色等に応じた複数種類の画像データから構成されている。また、透明度の設定も行うことができ、部品を半透明又は透明に表現することもできるようになっている。

【0050】配置・アニメーションデータ62は、3次元の仮想空間内における各部品の配置位置を記述する配置データ63と、部品の動作や振る舞い等を記述するアニメーションデータ64とから構成されている。ここで、一つの部品には少なくとも一つの配置データ63が対応付けられるが、一つの部品が複数の配置データ63と対応付けられる場合もある。例えば、リミットスイッチやボルト等のように、製品の各部で使用される場合は、複数の配置データ63が対応付けられる。

【0051】配置データ63には、複数種類のアニメーションデータ64が対応付けられている。アニメーションデータ64の種類としては、例えば、部品や部品アセンブリが各部毎に分解された状態を表示させるための分解アニメーション、部品等の組立手順を表示させるための組立アニメーション、その他の動的動作アニメーションや静的動作アニメーション等を挙げることができる。データベース40には、各アプリケーションプログラム10～30にそれぞれ適したアニメーションデータ64が予め登録されている。また、各部品の配置データ63毎にアニメーションデータ64が関連づけられている。

【0052】htmlファイル80は、クライアント端末2側のウェブブラウザ100で3次元モデルを表示させるためのプログラムファイルである。htmlファイル80には、ウェブブラウザ100で3次元モデルを表示させるのに必要な全てのデータを特定する記述が含まれている。htmlファイル80には、分解や組立のアニメーションを表示させるためのhtmlファイル81や基本動作アニメーションを表示させるためのhtmlファイル81を含めることができる。

【0053】スクリプトファイル90は、各アニメーションを起動させるためのトリガに関連づけられた関数を記述してなるもので、スクリプトファイル90に記述された関数が呼び出されることによって、予め対応付けられたアニメーションデータ64が参照される。参照されたアニメーションデータ64に従って、3次元仮想空間内に表現された各部品は所定の動作を示す。スクリプトファイル90は、アニメーションを実行させるためのプログラムファイルであり、各アニメーションに対応する複数のスクリプトファイル91から構成されている。

【0054】クライアント端末2上では、サーバ1との間で情報を交換する情報閲覧環境としてのウェブブラウザ100が稼働している。ウェブブラウザ100には、3次元モデルをウェブブラウザ100上で描画（レンダ

10

20

30

40

50

リング処理等)させるための3次元描画プログラム(図中では「Web 3Dプラグイン」と表示)101が、例えば、プラグインモジュールのような形態で設けられている。

【0055】3次元描画プログラム101のクライアント端末2への実装については種々の方法を採用することができる。3次元描画プログラム101をウェブブラウザ100へのプラグインモジュールとして構成することもできるし、3次元モデル専用の3次元画像ビューワプログラムとして構成することもできる。また、クライアント端末2側に予め3次元描画プログラム101をインストールしておく必要はなく、3次元描画プログラム101をサーバ1側に保持させておき、クライアント端末2がサーバ1に接続したときにサーバ1からクライアント端末2に3次元描画プログラム101を送り込み、クライアント端末2上で稼働させることもできる。サーバから送り込んでクライアント上で稼働させるプログラムは、異なる環境下でも動作できるようにクライアント端末側のアーキテクチャに依存しないニュートラルなプログラムとして構成されているのがより好ましい。

【0056】ウェブブラウザ100には、3次元モデルを表示させるための3次元モデル表示部102と、部品リストや発注リスト等を表示するテキスト表示部103とが設けられている。

【0057】1-2 3次元モデルの配信と表示方法
続いて、図3～図5を参照して、本実施の形態による3次元モデルの表示方法を説明する。

【0058】ユーザは、クライアント端末2を介してサーバ1にアクセスする。ユーザは、例えば、商品を提供しているメーカーや販売会社等の企業サイトにアクセスし、この企業サイトに設けられた電子カタログコーナーや部品発注コーナー等にさらにアクセスすることにより、所望の部品(物体)の3次元モデルを所望する形態で閲覧することができる。なお、電子カタログサーバや部品発注サーバ等にユーザが直接アクセスするように構成することもできる。

【0059】クライアント端末2がサーバ1にアクセスして所定のhtmlファイル80が実行されると、htmlファイル80内の3次元モデルの表示について記述されたモデル表示記述部80Aの内容が解釈される。モデル表示記述部80Aには、部品P1～P3のそれぞれを仮想空間内の所定位置で表示させるのに必要な全てのデータ、即ち、形状データ52、配置データ63、テクスチャデータ61が記述されている。ウェブブラウザ100は、モデル表示記述部80Aで参照されている各データをサーバ1から取得して3次元描画プログラム101に受け渡す。3次元描画プログラム101は、ウェブブラウザ100から渡されたデータを解釈し、仮想空間内の所定の位置に各部品P1～P3をそれぞれ表示させる。

【0060】また、htmlファイル80には、各アプリケ

ーション用の、「分解ボタン104」、「組立ボタン105」、「動作ボタン106」等の各ボタンの表示と各ボタンに関連付けされたファイルの在処とが記述されている。なお、図中に示すボタンの種類は例示であって、本発明はこれに限定されない。アプリケーションの種類に応じたボタンセットが3次元モデル表示部102に設けられる。本実施の形態では、電子カタログシステム、部品発注システム及び電子メンテナンスシステムの3種類のアプリケーションを統合化する場合を示している。

【0061】次に、図4には、動的動作アニメーションを実行させる様子が示されている。ユーザがマウス等のポインティングデバイスによって、組立ボタン105を操作すると、このマウス操作のイベントが検出されて、htmlファイル80内に予め記述されたトリガ1が起動する。トリガ1の起動によって、トリガ1に関連づけられた所定のスクリプトファイル90が呼び出される。スクリプトファイル90内に記述された所定の関数が呼び出されると、組立アニメーションを規定する所定の動的動作アニメーションデータ64が読み出され、htmlファイル80により参照される。参照された動的動作アニメーションデータ64の記述内容は、3次元モデル表示部102の表示内容に反映される。

【0062】図4中では、ボルト形状の各部品P2、P3毎にそれぞれの動的動作アニメーションデータ64が読み出され、図4中の下側に示すように、各動的動作アニメーションデータ64の記述に従って各部品P2、P3の表示状態がそれぞれ変更されている。なお、動的動作アニメーションの起動は、組立ボタン105の操作に限定されない。例えば、テキスト表示部103に表示された部品P2、P3の部品名を選択したり、あるいは、3次元モデル表示部102に表示された各部品P2、P3の画像を直接操作(いわゆるクリック操作)することによっても、トリガ1を起動させて動的動作アニメーションを実行させることができる。

【0063】次に、図5には、他のアニメーションを実行させる様子が示されている。ユーザは、テキスト表示部103内から所望の部品名を選択する(図示例では、部品P3が選択されている)。これにより、前記同様に、htmlファイル80内に記述されたトリガ2が起動して所定のスクリプトファイル90が呼び出され、このスクリプトファイル90に記述された関数によって所定のアニメーションデータ64が読み出されてクライアント端末2に配信される。アニメーションデータの記述内容は、htmlファイル80により参照され、3次元モデル表示部102の表示内容が更新される。図示の例では、部品P3が選択された結果、位置はそのまま部品P1、P2の表示状態が透明又は半透明にそれぞれ変更されている(すなわち、静的動作アニメーションが表示される)。これにより、結果的に、選択された部品P3のみが3次元モデル表示部102内で強調表示されることに

なる。従って、ユーザは、自分が選択した部品P3が部品アセンブリのどの位置に存在し、どのような形状を有するか等を容易に確認することができる。これにより、部品の誤発注等を未然に防止することができるほか、オペレータやメンテナンス要員の知識習得に役立たせることができる。

【0064】1-3 各特定用途向けのアニメーション例

次に、図6～図8に基づいて、各アプリケーションプログラムに適したアニメーションを用意する一例を油圧シ

ョベルを例に挙げて説明する。

【0065】図6は、電子カタログシステム10等で利用可能な基本動作アニメーションの概略を示している。

【0066】油圧シヨベルは、油圧モータにより駆動される履帯を備えた下部走行体P11と、下部走行体P11の上側に旋回可能に設けられた上部旋回体P12と、上部旋回体P12の上側に設けられたキャビンP13と、キャビンP13の傍に設置された作業部とから大略構成されている。そして、作業部は、ブームP14、アームP15及びバケットP16を備えている。より正確

には、全体の重量バランスを取るためのカウンタウェイト、エンジンや油圧ポンプ等を収容した機械室等の他の主要部も存在するが、説明の便宜上割愛している。また、油圧配管や油圧機器からなる油圧系統や電気配線や電気機器からなる電気系統の他の構造も捨象し、主要な機械的構造のみを図示している。

【0067】電子カタログシステムの主な目的は、ユーザに製品の特徴や有用性等を訴えかけて、その購買意欲を高める点にある。従って、製品の基本的特徴や動作を容易に理解できるような3次元モデルが望まれる。このため、図6(a)～(d)に示すような製品の基本動作や特徴を一目で把握できるようなアニメーションをアニメーションデータ64の一つとして用意する。例えば、ユーザが「動作ボタン106」を操作することにより、図6に示すような基本的動作のアニメーション（動的動作アニメーション）を表示させることができる。

【0068】図7は、部品発注システム20等で利用可能な分解アニメーションの概略を示す説明図である。部品発注システムは、製品の部品構成を明らかにし、ユーザが所望の部品を容易に誤り無く発注できるようにする

ことを主な目的とする。そこで、図7(a)、(b)に示すように、製品の部品構成を分解して各部品の相対的位置関係等が明確となるような分解アニメーションをアニメーションデータ64の一つとして用意する。例えば、ユーザは、「分解ボタン104」を操作することにより、各部品を分離させた状態で表示させることができる。

【0069】図8は、電子メンテナンスシステム30等で利用可能な分解組立手順アニメーションの概略を示す説明図である。電子メンテナンスシステム30の主な目

的は、定期又は不定期のメンテナンス作業を容易に行うことができるように、製品の分解手順や組立手順等を分かり易く表示させる点にある。そこで、図8(a)～(c)に示すように、分解手順（逆回しにすれば組立手順にもなる）を表示させるための分解組立手順アニメーションをアニメーションデータ64の一つとして用意する。

【0070】1-4 データ配信方法

次に、図9は、3次元モデルデータの配信方法の一例を示すフローチャートである。本フローチャートは、配信処理の概略を示すものであり、実際のプログラム構造とは種々相違する。なお、図中では、ステップを「S」と略記する。

【0071】まず、サーバ1は、各クライアント端末2からのデータ配信要求が発生したか否かを監視している(S1)。例えば、httpリクエストによって3次元モデルの配信が要求された場合は(S1:YES)、要求された対象物の基本表示情報(3D形状データ)をデータベース40から読出す(S2)。次に、データ配信を要求するクライアントのアプリケーションを特定する(S3)。即ち、電子カタログシステムからの要求であるか、部品発注システムからの要求であるか、電子メンテナンスシステムからの要求であるかを判定する。

【0072】クライアントのアプリケーション種別が特定されると、このアプリケーション種別に対応する状態変化情報(アニメーションデータ)がデータベース40から読み出される(S4)。そして、S2で読み出された基本表示情報とS4で読み出された状態変化情報とが対応付けられて、クライアント端末2に送信される(S5)。

【0073】このように、物体の3次元モデルを基本表示情報(形状データ)と状態変化情報(アニメーションデータ)とに分離して管理するため、冗長なデータを排除でき、サーバ1側の記憶資源を有効に利用することができる(この実施形態では、形状データとアニメーションデータのみならず、テクスチャデータや配置データも分離して管理されているのでなお更である)。また、状態変化情報を変更・追加するだけで、3次元モデルを新たな用途に容易に使用することができる。

【0074】さらに、全パターンの動作を織り込んだ3次元モデルを用意する場合に比較して、モデルサイズを低減することができ、サーバ/クライアント間の通信時間を短縮することができる。また、クライアントからの要求に応じてアニメーションデータを動的に生成する場合に比較して、サーバ側の負荷を少なくでき、サーバの応答性を高めることができる。

【0075】図10は、他のデータ配信方法の概略を示すフローチャートである。この配信方法の特徴は、基本表示情報と状態変化情報とを分けて送信する点にある。

【0076】まず最初に、クライアント端末2からのデ

ータ配信要求が検出されると(S11:YES)、基本表示情報の要求であるか否かが判定される(S12)。図10中では、クライアント端末2からサーバ1に対しては、基本表示情報又は状態変化情報のいずれかが要求されるものとして説明する。これ以外の要求がクライアント端末2から発せられる場合は、その要求を判別し、要求に沿った処理を行うステップが追加される。

【0077】アプリケーションの起動時には、基本表示情報がまず最初に要求される。基本表示情報は、製品の描画に不可欠な基本的データであり、これにより静的な状態で3次元モデルを描画し表示させることができるためである。なお、この場合、基本表示情報に、3次元形状データ51のほかに、テキストデータ61及び配置データ63を含めることが望ましい。

【0078】クライアント端末2から基本表示情報の配信が要求された場合は(S12:YES)、要求された対象物の基本表示情報がデータベース40から読み出され(S13)、クライアント端末2に送信される(S14)。

【0079】一方、クライアント端末2からのデータ配信要求が基本表示情報の要求では無かったときは(S12:NO)、クライアント端末2が状態変化情報(アニメーションデータ64である)の配信を要求している場合である。そこで、クライアントのアプリケーション種別を判別して特定し(S15)、対象物に関連づけられた複数のアニメーションデータ64の中から、判別されたアプリケーション種別に対応するアニメーションデータ64を特定する(S16)。そして、この特定されたアニメーションデータをデータベース40から読み出し(S17)、クライアント端末2に送信する(S14)。

【0080】このように、基本表示情報と状態変化情報とを分離して管理するのみならず、データ配信時においても、両者を分割して送信させる。即ち、先に基本表示情報を送信し、後から状態変化情報を送信させる。これにより、いわゆるオンデマンドで、必要なデータのみをクライアント側に送信することができ、一回の通信あたりのデータ量を少なくし、通信時間を短縮することができる。このため、例えば、移動体通信のような安定した通信コネクションを長時間維持するのが難しい通信環境下においても、3次元モデルを安定して配信することができる。なお、状態変化情報をさらに複数の状態変化情報に分割し、クライアントからの要求に応じて段階的に状態変化情報を配信するように構成することもできる。

【0081】2. 電子カタログに適用した場合

次に、図11～図15に基づいて、本発明に係る3次元モデルのデータ配信システムを電子カタログに用いた場合の実施形態を説明する。なお、以下の説明では、上述した構成要素と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0082】各クライアント2と3次元モデル配信サーバ1との間には、電子カタログを提供するための電子カ

タログサーバ111が設けられている。電子カタログサーバ111は、3次元モデル配信サーバ1と別体のコンピュータ上に設けることができ、その場合は、インターネットやイントラネット等の通信ネットワーク3Aを介して両サーバ1、111が通信可能に接続される。また、電子カタログサーバ111と3次元モデル配信サーバ1とを同一のコンピュータ上に構築することもできる。サーバの構成方法については、後述する他の実施形態でのアプリケーションサーバも同様である。

10 【0083】電子カタログサーバ111は、部品データベース120と連携して電子カタログを提供するようになっている。部品データベース120には、例えば、部品名、型式番号、適合機種名、在庫、納期等の部品に関する各種の情報が登録されている。

【0084】ユーザは、クライアント2(クライアント2が電子カタログクライアントになっていることを示すために、図中では符号「2A」を付す)を介して、電子カタログサーバ111に接続することにより、電子カタログを参照する。3次元モデル配信サーバ1は、カタログに記載された商品や部品の3次元モデルを電子カタログサーバ111に供給する。商品等の3次元モデルは電子カタログサーバ111を介してクライアント2に配信される。

【0085】図12～図14には、クライアント2における電子カタログの表示及び操作方法の概略が示されている。

【0086】図12(a)は、電子カタログの各商品別の案内コーナーで表示される画面の一例である。図12(a)に示すように、3次元モデル表示部102には、商品の一例としての油圧ショベルの略全体像G1と、商品の特徴(PRポイント)とが表示されている。また、テキスト表示部103には、商品説明等のテキストを表示するための説明部200と、商品各部へ移動するためのナビゲーションバー(案内部)201とがそれぞれ設けられている。なお、図に示す配置等は例示であって本発明はこれに限定されない。

【0087】ここで、例えば、ナビゲーションバー201には、「ショベル全体図」、「キャビン」、「作業部(作業機)」、「機械室」等のように、商品を構成する各主要部の名称を表示させることができる。各主要部の名称をいわゆる「アイコン」のようにボタン状に表示させることもできるし、名称のテキストをそのまま表示することもできる。さらに、主要部や各部品を階層化したツリー形式で表示させてもよい。また、説明部200による説明文の表示に代えて、又は説明文の表示と共に、音声によって説明を読み上げさせることも可能である。

【0088】ユーザは、複数種類の方法によって、商品の各主要部へ移動し、その詳細を知ることができる。第1に、知りたい箇所の画像をマウス等で直接操作することにより、所望箇所に移動できる。第2に、ナビゲシ

ョンバー201に表示された各主要部の名称を選択することにより、所望箇所へ移動できる。第3に、商品の特徴を記載した説明文を選択することにより、そのPRポイントに対応した箇所へ移動できる。さらには、音声認識プログラムを利用することにより、ユーザが呼んだ箇所へ移動させることも可能である。

【0089】ユーザがキャビンの画像を直接操作すると、図12(b)に示すように、主要部の一例としてのキャビンの説明コーナーへ移動する。3次元モデル表示部102には、キャビンの3次元モデルG2が表示される。説明部200の表示は、キャビンについての説明文に変更される。また、ナビゲーションバー201の表示は、例えば、「リクライニングシート」、「操作部」、「サンルーフ」等のように、キャビンを構成する各主要部品の名称に変更される。

【0090】ユーザは、キャビンの各部品を直接操作することにより、その動作や振る舞い等の詳細をさらに知ることができる。例えば、ユーザがキャビンの立体画像中、サンルーフG3の部分を選択すると、図13

(a)に示すように、この操作に対応付けられた関数が呼び出され、「サンルーフ開」という予め定義された動的動作アニメーションが実行される。そして、ユーザがサンルーフG3を選択すると、図13(b)に示すように、動的動作アニメーションがさらに実行され、サンルーフG3が天板から取り外された状態が表示される。説明部200には、動的動作アニメーションの実行に応じた説明文がそれぞれ表示される。従って、従来の静的な電子カタログと異なり、ユーザは、各部品の位置、動作、取付状況等を視覚で確認しつつ、正確かつ容易に理解することができる。

【0091】図13(a)、(b)に示す動的動作アニメーションは一連のものとして構成することもできるし、上述のように分割することもできる。例えば、サンルーフG3の動作について、「全閉状態」→「半開状態」→「全開状態」→「取り外し状態」のように、全閉状態(動作開始点)から半開状態及び全開状態等の中間状態(動作経由点)を経由して取り外し状態(動作終了点)に至るまでの一連の動作を、各状態毎に(あるいは複数の状態をまとめて)区切って管理することもできる。ユーザの操作に応じたアニメーションデータを段階的に送信することもできるし、全アニメーションデータをまとめて送信することもできる。

【0092】図14には、さらに別の表示形態が示されている。図14(a)に示すように、ユーザは、キャビンG2の内部構造も確認することができる。シートや操作レバー等の内部構造を確認する場合は、例えば、ナビゲーションバー201による操作、音声での指示等を行うことができる。また、図中に示すように、例えば、マウスポイントのコンテキストメニュー(いわゆる右クリックメニュー)等の方法を用いて、例えば、「内部表

示」、「シート」、「操作レバー」、「キャビン透視」等のようなメニューを設定することもできる。

【0093】ユーザが内部構造の表示を希望すると、図14(b)に示すように、キャビンG2が透明又は半透明に表示され、キャビン内部に配置されたシートや操作レバーG4が出現する。また、説明部200には、透視された内部部品についての説明文が表示される。

【0094】このように、基本表示情報と状態変化情報を分離して管理する3次元モデルのデータ配信システムを電子カタログシステムに用いることにより、効率的に電子カタログを製作して維持し、管理することができる。例えば、モデルチェンジが行われた場合でも、共用部品のデータを容易に再利用することができ、また、アニメーションの追加も容易に行うことができる。

【0095】そして、商品を構成する各主要部、各主要部を構成する各主要部品、各主要部品を構成する各部品のよう、それぞれの3次元モデルにアニメーションデータを対応付けることができるので、各部の動作や役割等を効果的にユーザに理解させることができる。

【0096】なお、図15に示すように、3次元モデル表示部102を複数設けることもできる。例えば、一方の3次元モデル表示部102Aには新製品の3次元モデルを表示し、他方の3次元モデル表示部102Bに従来製品又は競合他社製品の3次元モデルを表示させることも可能である。この場合、例えば、一方の3次元モデル表示部102Aでサンルーフを開閉させた場合は、これに連動して他方の3次元モデル表示部102Bでも対応箇所(サンルーフ)を動作させる等のように、一方の表示部での操作を他方の表示部での表示内容に連動させて反映させることにより、使い勝手や操作性を一層向上させることができる。

【0097】3. 部品発注システムに適用した場合次に、図16～図21に基づいて、本発明に係る3次元モデルのデータ配信システムを部品発注システムに適用した場合の実施形態を説明する。

【0098】図16に示すように、各クライアント2は、部品発注サーバ112に接続することにより、ネットワークを介して所望の部品を発注することができる。部品発注サーバ112は、3次元モデル配信サーバ1から供給された3次元モデルを用いて部品の表示等を行う。部品情報を管理する部品データベース120には、部品名、型式、納期、単価等のデータが記憶されている。なお、図中では、部品データベース120のみ例示しているが、例えば、在庫管理データベースや顧客管理データベース等の他のデータベースも適宜参照可能になっている。

【0099】図17～図21には、クライアント2側における表示方法や操作方法が示されている。

【0100】図17に示すように、3次元モデル表示部102には、油圧ショベルの主要部の一つであるバケッ

ト（アームとのリンク部を含む）の3次元モデルが表示されている。また、3次元モデル表示部102には、図3と共に上述したような表示内容を変更させるための操作ボタンB1～B5も合わせて表示されている。

【0101】なお、操作ボタンセットB1～B5の内容は図示のものに限定されず、また操作ボタンセットB1～B5は他の実施形態でも採用することができる。分解ボタンB1は3次元モデルを部品毎に分解して表示させるものである。組立ボタンB2は、分解された各部品を組み付けて元の状態に戻すためのものである。消去ボタンB3は、3次元モデルの表示を消去させるものである。表示ボタンB4は、3次元モデルを描画させるためのものである。操作ボタンB5は、表示された3次元モデルの基本動作を表示させるものである。

【0102】テキスト表示部103には、部品リスト表示部210及び発注リスト211がそれぞれ設けられている。部品リスト表示部210は、部品データベース120と連携しており、3次元モデル表示部102に表示されている3次元モデルに対応する部品の一覧を表示する。発注リスト211は、部品発注サーバ112に設けられた発注管理プログラム等の関連ビジネスロジックと連携する。

【0103】図18に示すように、ユーザは、例えば、分解ボタンB1を操作することにより、バケットの3次元モデルを各主要部品毎に分解させた状態で表示させることができる。

【0104】図19に示すように、ユーザが購入を希望する部品を選択すると、選択された部品（図示例ではP24が選択されている）が強調表示される。強調表示とは、選択された部品を選択されなかった他の部品よりも相対的に強調して表示させるものである。従って、少なくとも2種類の方法によって強調表示を行うことができる。一つは、選択されなかった部品の表示を変えずに、選択された部品の表示を強調させる方法である（例えば、選択された部品の色彩を目立つ色彩に変更、明滅、輝度を高める等）。他の一つは、選択された部品の表示を変えずに、選択されなかった部品の表示を弱める方法である（例えば、選択されなかった部品を消去、透明化又は半透明化させる等）。

【0105】3次元モデル画像を操作することによって部品を選択することもできるし、部品リスト表示部210又は発注リスト表示部211に表示された部品名を選択することによっても、部品を選択することができる。ここで、リスト中で部品が選択された場合は、その選択結果が3次元モデル表示部102に反映され、逆に3次元モデル表示部102で部品が選択された場合は、少なくとも部品リスト表示部210の表示に反映される（例えば、選択された部品の表示が別の色に変更される等）。

【0106】購入を希望する部品が3次元モデルによ

て立体的に示され、かつ強調して表示されるので、ユーザは、正確に部品を特定することができ、誤発注を未然に防止することができる。なお、部品名や型式を直接入力するための入力部を設け、入力された部品の3次元モデル及び関連リストを表示させることもできる。

【0107】次に、図20及び図21は、部品発注に関する他の表示例を示す。図20（a）に示すように、キャビンの部品P35をユーザが選択すると、図20（b）に示すように、選択された部品P35が強調して表示される。また、図21（a）に示すように、部品P35を選択した状態で分解ボタンB1を操作すると、部品P35は、構成部品P35A及びP35Bに分解されて表示される。図21（b）には、図20（a）に示す状態で分解ボタンB1を操作したときの状態が表示されている。

【0108】このように、基本表示情報と状態変化情報を分離して管理する3次元モデルのデータ配信システムを部品発注システムに採用することにより、部品発注システムを効率的に製作して運用し、管理することができる。

【0109】4. 電子メンテナンスシステムに適用した場合

次に、図22～図27を参照して本発明に係る3次元モデルのデータ配信システムを電子メンテナンスシステムに用いた場合の実施形態を説明する。

【0110】電子メンテナンスサーバ113は、3次元モデル配信サーバ1から供給された3次元モデルを利用して、商品のオンラインメンテナンスマニュアルを各クライアント2に提供するものである。また、電子メンテナンスサーバ113は、部品データベース120及びメンテナンスデータベース121と連携してメンテナンスマニュアルを提供するようになっている。メンテナンスデータベース121には、例えば、油圧シリンダと油圧ポンプを対応付けるように、各部品毎に、自らが故障した場合に関連する部品が予め対応付けられている。

【0111】図23～図27には、クライアント2側に表示されるメンテナンス画面の一例が示されている。

【0112】図23（a）に示すように、例えば、アームG10に作動不良等を発見したユーザは、電子メンテナンスサーバ113に接続し、使用中の油圧ショベルの略全体画像G1を表示させる。そして、アームG10の画像を操作することにより、図23（b）に示すように、アームシリンダへの油圧配管G11を強調表示させることができる。より具体的には、例えば、ナビゲーションバー201に、「機械構造」、「電気系統」、「油圧系統」のような構造種別を特定するためのボタンを設けておき、構造種別（構造カテゴリ）を特定した上で、所望の箇所の画像を選択する。あるいは、構造種別を特定するためのボタンセットを3次元モデル表示部102に設けてもよいし、音声入力によって指示してもよい。

【0113】部品が選択されると、この部品に対応付けられたメンテナンス用の説明文が説明部200に表示される。ユーザは、画像を見ながらメンテナンス上の注意点や部品構造の解説等を容易に確認することができる。

【0114】図24には、他のメンテナンス用画面が示されている。図24(a)に示すように、ユーザは不具合の生じた箇所(故障箇所PY)にポインタを当てて選択することができる。前記同様に、例えば、ナビゲーションバー201やボタン等によって、故障箇所を指示するモードに入ることができる。

【0115】ユーザによって選択された故障箇所の情報は、例えばHTTPやSOAP(Simple Object Access Protocol)等のプロトコルによって電子メンテナンスサーバ113に送られる。電子メンテナンスサーバ113は、メンテナンスデータベース121を検索することにより、故障箇所PYに予め関連づけされた故障関連箇所PX及び関連部品を特定する情報(アニメーションデータ)をクライアント2に送信する。これにより、図24(b)に示すように、機械室が故障関連箇所PXとして示されると共に、故障関連部品の画像G12(油圧配管)が強調表示される。

【0116】故障箇所PYに必ずしも故障原因が存在するとは限らない。例えば、油圧機器の作動不良が生じた場合を例に挙げると、油圧機器そのものに異常が発生した場合と、油圧機器以外の場所に原因がある場合とがある。故障発生部位に原因がない場合は、その部品を交換しても問題の解決にならない。そこで、本メンテナンスシステムでは、故障関連箇所PX及び関連部品G12を図示してユーザの注意を促すようになっている。また、説明部200には、故障関連箇所PXや故障関連部品に関する説明文が表示される。

【0117】なお、ユーザによる故障箇所PYの特定に代えて、あるいはユーザによる特定と共に、商品に搭載された自己診断機能を利用することもできる。例えば、油圧系統や電気系統の各部の異常を検出するセンサ群と、センサ群からの信号を処理して自己診断を行う診断制御部とを油圧シヨベルに設け、診断制御部がネットワークを介して電子メンテナンスサーバ113に診断結果を送信できるように構成しておけば、電子メンテナンスサーバ113は、自己診断結果に基づいてメンテナンスデータベース121を検索し、検索結果をクライアント2に返すことができる。

【0118】図25～図27に、電子メンテナンスシステムの他の表示例を示す。図25に示すように、テキスト表示部103には、部品リスト表示部210と説明部200が設けられている。これに加えて、発注リスト表示部211を設けることもできる。

【0119】例えば、ユーザが分解ボタンB1を操作すると、図26に示すように、バケットは、各主要部品毎に分解されて表示される。また、説明部200では、分

解手順が解説される。これにより、ユーザは、容易に主要部を分解してメンテナンス作業を行うことができる。図27に示すように、ユーザが交換部品(P24)を選択すると、他の部品の表示状態は透明又は半透明に変化し、この結果として相対的に、選択された部品が強調表示される。従って、ユーザは、交換部品の全体における位置、他の部品との関わり合い等を容易に確認しながら、交換部品の型式等を調べることができる。

【0120】このように、基本表示情報と状態変化情報とを分離して管理する3次元モデルのデータ配信システムを電子メンテナンスシステムに用いることにより、複雑な構成の商品であっても、その構造を容易に把握することができ、メンテナンス作業の効率を高めることができる。また、部品データベース120と連携しているため、交換が必要な部品の型式等を簡単に把握できる。また、メンテナンスデータベース121と連携しているため、故障箇所に関連する箇所を3次元モデル中で示すことができ、このこともメンテナンス作業の効率アップに寄与する。

【0121】5. アプリケーションの切替に関する他の実施形態

図28に示すように、ソフトウェアによってクライアント端末2側で起動させるアプリケーションプログラムを切り替えることもできる。即ち、クライアント端末2は、電子カタログシステム、部品発注システム、電子メンテナンスシステムのいずれか一つを選択して起動させることができるようになっている。

【0122】起動アプリケーションを切り替えることにより、不要なボタンやテキストの表示を排除して、各アプリケーション専用の画面を構成でき、ディスプレイ画面を有効に使用できる。また、各アプリケーションを頻繁に切り替える場合はともかく、いずれか一つのアプリケーションを使用する場合は操作性も向上する。

【0123】6. サーバ構成に関する他の実施形態

図29に示すように、各クライアント端末2は直接3次元モデル配信サーバ1から3次元モデルのデータを取得するのではなく、サーバ110を介して3次元モデルのデータを取得するように構成することもできる。

【0124】サーバ110は、3次元モデル配信サーバ1と各クライアント端末2との間に設けられる。3次元モデル配信サーバ1と各クライアント端末2との間に、サーバ110を介在させることにより、例えば、サーバ110を例えば製品案内総合サイトのようないわゆるポータルサイト又は企業情報ポータルサイトとして使用することもできる。

【0125】7. 異なる端末間で3次元モデルの表示を同期させる他の実施形態

例えば、電子メンテナンスシステムを例に挙げて説明する。図30に示すように、本実施形態に係る電子メンテナンスシステムでは、電子メンテナンスサーバ113に

表示状態同期機能122を設けている。表示状態同期機能122は、電子メンテナンスサーバ113に接続されたオペレータ端末123側で表示される3次元モデルとクライアント端末2側で表示される3次元モデルとを同期させる機能を持つ。例えば、クライアント端末2側で表示を切り替えるためのイベントが発生すると（このイベントは、所定のプロトコルによってサーバ113に通知される）、表示状態同期機能122は、このイベントに対応する表示切替をオペレータ端末123でも実行させる。

【0126】従って、クライアント端末2を操作するユーザとオペレータ端末123を操作するオペレータとは、同一の3次元モデルの画像を見ながら対話を行うことができる。両者の対話は、例えば、携帯電話や電子メール又はインターネットを利用した音声データの交換等によって行うことができる。

【0127】これにより、複雑な構成を有する商品の場合でも、共通の3次元画像によって対象物（部品）を正確に特定しながら情報を交換することができる。

【0128】また、前記各実施の形態に記載された本発明は、例えば、以下のように表現することも可能である。

【0129】表現1．3次元モデルのデータを通信ネットワークを介して配信するサーバ（3次元モデル供給コンピュータ）と、該サーバから配信された3次元モデルを描画し、描画された3次元モデルを特定用途に使用するクライアント（3次元モデル利用端末）とを有する3次元モデルのデータ配信システムにおいて、前記特定用途とは、商品説明を行うための電子カタログであり、前記サーバは、商品の3次元モデルのデータを、前記商品
30 を構成する各部品毎に、前記各部品の表示に必要な基本表示情報と前記各部品の表示状態の変化を規定する状態変化情報とに分けてそれぞれ管理し、かつ、前記基本表示情報には、商品説明に用いるための少なくとも一つ以上の動作情報を含んだ異なる種類の状態変化情報が対応付けられており、前記クライアントからの要求に応じて、前記基本表示情報と前記各状態変化情報のうち選択された状態変化情報とを対応付けて配信することを特徴とする3次元モデルのデータ配信システム。

【0130】表現2．3次元モデルのデータを通信ネットワークを介して配信するサーバと、該サーバから配信された3次元モデルを描画し、描画された3次元モデルを特定用途に使用するクライアントとを有する3次元モデルのデータ配信システムにおいて、前記特定用途とは、商品を構成する各部品を発注するための部品発注システムであり、前記サーバは、商品の3次元モデルのデータを、前記各部品毎に、前記各部品の表示に必要な基本表示情報と前記各部品の表示状態の変化を規定する状態変化情報とに分けてそれぞれ管理し、かつ、前記基本表示情報に部品の特定に用いるためのそれぞれ異なる種
50

類の状態変化情報を対応付けて管理する3次元モデル管理手段と、前記各部品の発注に必要な情報を管理する部品情報管理手段とを有し、前記クライアントからの要求に応じて、前記部品情報管理手段と連携するように、前記基本表示情報と前記状態変化情報のうち選択された状態変化情報とを対応付けて配信することを特徴とする3次元モデルのデータ配信システム。

【0131】表現3．3次元モデルのデータを通信ネットワークを介して配信するサーバと、該サーバから配信された3次元モデルを描画し、描画された3次元モデルを特定用途に使用するクライアントとを有する3次元モデルのデータ配信システムにおいて、前記特定用途とは、商品のメンテナンスマニュアルであり、前記サーバは、商品の3次元モデルのデータを、前記商品を構成する各部品毎に、前記各部品の表示に必要な基本表示情報と前記各部品の表示状態の変化を規定する状態変化情報とに分けてそれぞれ管理し、かつ、前記基本表示情報に部品のメンテナンスに用いるためのそれぞれ異なる種類の状態変化情報を対応付けて管理する3次元モデル管理手段と、前記各部品の発注に必要な情報を管理する部品情報管理手段とを有し、前記クライアントからの要求に応じて、前記部品情報管理手段と連携するように、前記基本表示情報と前記状態変化情報のうち選択された状態変化情報とを対応付けて配信することを特徴とする3次元モデルのデータ配信システム。

【0132】表現4．前記クライアントが要求する3次元モデルのデータのうち、前記基本表示情報を先に送信し、前記クライアントからの新たな要求に応じて前記基本表示情報に対応付けられている前記各状態変化情報のうちいずれか選択された状態変化情報を送信する表現1～表現3のいずれかに記載の3次元モデルのデータ配信システム。

【0133】ところで、上述した各実施形態、すなわち、ユーザに対して建設機械の機能を説明したりユーザから建設機械の部品の発注を受けたり等するための電子カタログや、メンテナンス方法やトラブルシューティング等を表示するための電子マニュアルでは、例えば以下の第1～第7のサブ実施形態が可能である。以下、既にした説明と重複する部分があるが、各サブ実施形態について説明する。

【0134】その前に、まず、静的動作アニメーションと動的動作アニメーションについて説明する。

【0135】本実施形態で言う「静的動作アニメーション」とは、回転、拡大、縮小、位置移動、透明化、半透明化等、製品又は部品の三次元モデルそれ自体に動きを伴わない状態変化のことを言う。静的動作アニメーションの例を図41に示す。

【0136】図41は、静的動作アニメーションの例として、油圧ショベルの作業部の三次元モデル、すなわち、ブームP100、アームP101、及びバケットP

102から成る三次元モデル1001が回転する様を示す。この三次元モデル1001は、ユーザによるマウス（その他のポインティングデバイスでも良い）の操作、例えば、マウスの左ボタンが押されたままの状態ではマウスが図示の矢印の方向に動かされると、図41の（a）、（b）、（c）に示した順番で回転する（参照番号1003は、マウスのカーソルを示し、図中の実線の矢印は、マウスカーソル1003が動いた方向（換言すれば、マウスが動いた方向）を示す）。

【0137】本実施形態で言う「動的動作アニメーション」とは、分解動作、組立動作、ドアの開閉等、製品全体又は部品の三次元モデルの動きを表す状態変化、換言すれば、「静的動作アニメーション」以外の状態変化のことを言う。動的動作アニメーションの例を図42及び図43に示す。

【0138】図42は、ブームP100、アームP101、及びバケットP102から成る三次元モデル（油圧ショベルの作業部の三次元モデル）1001が分解される様の分解アニメーションの一例である。この分解アニメーションでは、図42の（a）、（b）、（c）に示した順番で、経時的に、ブームP100及びアームP101のセットと、バケットP102とが分離する。

【0139】図43は、ブームP100、アームP101、及びバケットP102から成る三次元モデル、つまり、油圧ショベルの作業部の基本的な動作を示す機能説明アニメーションの一例を示す。この機能説明アニメーションでは、図43の（a）、（b）、（c）に示した順番で、経時的に、油圧ショベルの作業部の基本的な動作が行われる。

【0140】本実施形態では、所定のイベントが発生したとき（例えば、ユーザの要求に回答して）、静的動作アニメーションと動的動作アニメーションとを組み合わせることができる。静的動作アニメーションと動的動作アニメーションとが組み合わされた場合のアニメーションの例を、図44及び図45に示す。

【0141】図44は、図41に示した静的動作アニメーションと図42に示した動的動作アニメーションが組み合わされたときのアニメーション、すなわち、図42に示した分解アニメーションの際中に、図41を参照して説明したようなマウス操作が行われた場合のアニメーションを示す。図44によれば、ブームP100及びアームP101のセットと、バケットP102とが分離している際に、各部品P100～P102（換言すれば、カメラ視点）が回転する。

【0142】図45は、静的動作アニメーションと図43に示した動的動作アニメーションが組み合わされたときのアニメーション、すなわち、図43に示した機能説明アニメーションの際中に、マウスの左ボタンが押されたまま、図45に示したマウスカーソル1003の動きをするようなマウス操作がなされた場合のアニメーション

ンを示す。図45によれば、油圧ショベルの作業部の基本的な動作が行われている際に、ユーザ所望の態様で三次元モデル1001（換言すれば、カメラ視点）が回転する。これにより、ユーザは、油圧ショベルの作業部の基本的な動作を所望の視点から見るができる。

【0143】さて、まず、第1のサブ実施形態について説明する。

【0144】第1のサブ実施形態は、分解アニメーションを表示することである。分解アニメーションとは、複数のオブジェクトから成る製品の三次元モデルが個々のオブジェクト（分離された複数のオブジェクト）に分解される動的動作アニメーションのことである。分解アニメーションの例は、図7、図8、図17及び18、図25及び26を参照して説明した通りである（なお、図8は、製品の分解手順や組立手順を分かり易くするための分解組立手順アニメーションを示しており、そのため、そのアニメーションは、分解アニメーションとしてだけでなく、ユーザ誘導アニメーションとしても利用可能である）。また、図42に、分解アニメーションの別の例を示す。

【0145】図17及び18を参照して分解アニメーションについて詳細に説明する。すなわち、図17に示したように、複数の部品（オブジェクト）P21～P25から成るバケット（製品）の3次元モデルが表示されている状態で、分解ボタンB1がマウス等で操作されると、その操作のイベントが検出されて、分解アニメーションデータ64が読み出され、その分解アニメーションデータ64の記述内容が、3次元モデル表示部102の表示内容に反映される。すなわち、図17に示した製品たるバケットは、分解ボタンB1が操作されると、図18に示したように、アニメーションで、個々の部品P21～P25に分解される。

【0146】なお、分解アニメーションが起動するための契機は、分解ボタンB1の操作に限定されない。例えば、部品リスト表示部210に表示された各部品P21～P25を選択する、あるいは、3次元モデル表示部102に表示された各部品P21～25の画像を直接操作（例えば、その画像上にマウスのカーソルを合わせて左ボタンをクリック）することによっても、上記の分解アニメーションを実行させることができる。

【0147】次に、第2のサブ実施形態について説明する。

【0148】第2のサブ実施形態は、組立アニメーションを表示することである。組立アニメーションとは、個々のオブジェクトに分解された状態から元の製品に戻る動的動作アニメーション（換言すれば、分離された複数のオブジェクトが元の製品に組み立てられる動的動作アニメーション）のことである。組立アニメーションは、分解アニメーションのタイムライン（詳細は後述する）を逆に辿ることによって実現できる。組立アニメーションの例

は、図4を参照して説明した通りである。また、例えば、図18に示した分解された状態のバケットは、ユーザが組立ボタンB2を操作すれば、3次元モデル表示部102において、経時的に、図17に示したような製品の状態になる。なお、組立アニメーションの起動は、分解ボタンB1の操作に限定されない。例えば、部品リスト表示部210に表示された各部品P21～P25を選択する、あるいは、3次元モデル表示部102に表示された各部品P21～25の画像を直接操作（例えば、その画像上にマウスのカーソルを合わせて左ボタンをクリック）することによっても、上記の組立アニメーションを実行させることができる。

【0149】次に、第3のサブ実施形態について説明する。

【0150】第3のサブ実施形態は、三次元モデルを表示するカメラの推奨の視点（ここで言う「視点」とは実質的に「視野」の意味である）を、動的動作アニメーション毎に用意することである。

【0151】上記各実施形態では、アニメーションの種類として、分解アニメーション、組立アニメーション、後に詳述する機能説明アニメーション、ユーザ誘導アニメーション、及び強調表示アニメーションがある。本願出願人は、これらのアニメーションで、たとえば表示対象が同一の三次元モデルであったとしても、アニメーションの種類毎に、アニメーションの主目的を最も高い確率で達成できると思われる（換言すれば、ユーザが最も所定事項を理解し易いと思われる）カメラの視点（以下、推奨カメラ視点）は異なると考える。例えば、分解アニメーションでの表示対象と、機能説明アニメーションでの表示対象とが同一であったとしても、各アニメーションの推奨カメラ視点は異なると考えられる。なぜなら、分解アニメーションと機能説明アニメーションでは、アニメーションの主目的（換言すれば、ユーザがアニメーションを見て理解したい事項）はそれぞれ異なるからである。

【0152】また、同一種類のアニメーションであっても、表示対象の三次元モデルが異なれば、推奨カメラ視点は異なると考えられる。

【0153】以上の観点から、第3のサブ実施形態において、アニメーション毎に推奨カメラ視点が用意される。なお、例えば、或るカメラ視点で三次元モデルが表示されている状態で、或るアニメーションが起動するときは、そのアニメーションの推奨カメラ視点への変更は、静的動作アニメーションで行われる。以下、それについて、図31を参照して説明する。

【0154】このサブ実施形態の原理によれば、カメラの位置、視線、及びズーム倍率は一定であり、三次元モデルを移動、回転、及び拡大又は縮小させることで、カメラの視野を変更することができる。具体的には、例えば、このサブ実施形態では、カメラ視点のパラメータ

は、「location」と「rotate」の2つであるとする。

「location」は、三次元モデルの仮想空間上の位置を示す。「rotate」は、三次元モデルの向き（具体的には、x軸、y軸、z軸のうちどの軸を回転軸に三次元モデルを何度回転させるか）を示す。

【0155】図31に示すように、location (x,y,z) = (0,0,0) で、rotate (x,y,z) = (0,0,0) であるときの三次元モデルの或るカメラ視点は図示のとおりであるとする。そして、その表示状態で、或るアニメーションが起動されたとする。その場合、そのアニメーションの推奨カメラ視点が、location (x,y,z) = (0,0,5) で、rotate (x,y,z) = (30,160,0) であるときは、以下のように、推奨カメラ視点へ変更する静的動作アニメーションが実行される。

【0156】すなわち、まず、三次元モデルが、(x,y,z) = (0,0,0) の位置から (x,y,z) = (0,0,5) の位置へ移動する。そして、三次元モデルは、(x,y,z) = (0,0,5) の位置上で、y軸を中心に160度回転し、且つ、その位置上で、x軸を中心に30度回転する。そのときの、三次元モデルに対するカメラの視線の先が、推奨カメラ視点である。

【0157】以上が、第3のサブ実施形態についての説明である。なお、このサブ実施形態では、表示対象の三次元モデルを移動及び回転させることで相対的にカメラ視点を変更させるが、もちろん、他の方法でカメラ視点を変更することができる。例えば、カメラの位置、視線（又は視線の先となる点）、及びズーム倍率（又は焦点距離）という3つのパラメータを用意し、これらの3つのパラメータを適宜に変更することで、カメラ視点（つまり視野）を変更することができる。また、推奨カメラ視点は、必ずしも経時的に変化する静的動作アニメーションである必要は無く、固定のものであっても良い。

【0158】次に、第4のサブ実施形態について説明する。

【0159】第4のサブ実施形態は、アニメーション対象の三次元モデルのカメラ視点をユーザが自由に変更することである。本願出願人は、ユーザが自由にアニメーションのカメラ視点を変えられるようにすることは重要であると考え。なぜなら、カメラ視点をユーザが自由に変更させることにより、アニメーションの主目的を達成する（換言すれば、ユーザが所望事項を理解する）ことができる確率を高められると考えられるからである。

【0160】ユーザが実行可能なカメラ視点の変更方法は、例えば以下の2つがある。

【0161】第1のカメラ視点変更方法は、アニメーションの実行中に、ユーザのマウス等の操作に応答してカメラ視点を変更するという方法である。具体的には、例えば、三次元モデル表示部102上にマウスのカーソルがある状態で、マウスの左ボタンが押されてドラッグされたら、電子カタログ又は電子マニュアル等の電子文書

を表示するプログラム（例えば、WWWブラウザと三次元描画プログラムとを含んだプログラム、以下、電子文書表示プログラム）は、そのマウスの操作にตอบสนองしてカメラの位置及び視線を変更する（換言すれば、三次元モデル表示部102において、三次元モデルを移動及び回転する）。また、マウスの右ボタンが押されてドラッグされたら、電子文書表示プログラムは、そのマウスの操作にตอบสนองして、カメラのズーム倍率を変更する（換言すれば、三次元モデル表示部102において、三次元モデルの表示倍率を大きく又は小さくする）。さらに、マウスの左ボタン及び右ボタンが押されてドラッグされたら、電子文書表示プログラムは、そのマウスの操作にตอบสนองして、カメラの視線を一定に保ったままカメラを移動させる（換言すれば、三次元モデル表示部102において、三次元モデルの位置のみを移動する）。この第1のカメラ視点変更方法では、三次元モデルの描画エンジンが、マウス等の操作を検知し、検知された結果に基づいてリアルタイムでカメラ視点（換言すれば、三次元モデルの位置、向き、又はサイズ）を変更する。

【0162】第2のカメラ視点変更方法は、アニメーションの実行中にはカメラ視点は固定としておき、アニメーションが行われていないときに、その固定であるカメラ視点の各パラメータの設定を、ユーザの所望の値に変更するというものである。

【0163】これらのカメラ視点変更方法により、ユーザは、アニメーションの実行中又はそうでないときに、三次元モデルのカメラ視点を自由に変更することができる。

【0164】以下、この第4のサブ実施形態を第1及び第2のサブ実施形態に適用した場合のアニメーションデータ、すなわち、カメラ視点変更方法が適用された分解アニメーション及び組立アニメーションのアニメーションデータ（以下、「分解組立アニメーションデータ」と言う）の記述例を説明する。

【0165】図32は、カメラ視点変更方法が適用された分解組立アニメーションデータの第1の記述例である。図33は、カメラ視点変更方法が適用された分解組立アニメーションデータの第2の記述例である。

【0166】両図に示すアニメーションデータは、XML (extensible markup language) で記述されたものである（勿論、必ずしもXMLでアニメーションデータを記述しなければならないわけではない）。分解組立アニメーションデータには、スタティックなシーンの記述と、アニメーションの記述（図32及び33には単に「アニメ記述」と表記）と、オブジェクトグループの記述とがある。

【0167】スタティックなシーンの記述は、アニメーションの実行前の状態を示すものである。スタティックなシーンの記述には、カメラの記述と、オブジェクトの配置の記述とがある。

【0168】カメラの記述とは、三次元モデルを表示するカメラの初期のカメラ視点（以下、初期カメラ視点）を表すもの、具体的には、初期カメラ視点の各パラメータの記述と各パラメータの値の記述とを含んだものである。初期カメラ視点は、最初に三次元モデルを三次元モデル表示部102に表示する際のカメラ視点であって、分解アニメーションや組立アニメーション等の所定のアニメーションを見ることに適した推奨カメラ視点とは異なるものである。

【0169】オブジェクトの配置の記述とは、三次元モデルを構成する各オブジェクトのスケール（倍率）や向きやポジション（仮想空間上の座標）等を表すものである。

【0170】アニメーションの記述は、三次元モデルのアニメーションの内容を示すものであり、具体的には、カメラ視点を変更するための静的動作アニメーションの記述（図32には「推奨視点へのカメラアニメ」と表記、図33には「カメラアニメ」と表記）と、分解アニメーションの記述（図32には単に「分解アニメ」と表記）と、組立アニメーションの記述（図32には単に「組立アニメ」と表記）とを含んだものである。

【0171】図32に示した、カメラ視点を変更するための静的動作アニメーション（以下、カメラ視点変更アニメーション）の記述は、三次元モデルのカメラ視点を推奨カメラ視点へ変更するためのタイムラインの記述を含んだものである。図32に示したそのタイムラインの記述によれば、0.5秒間で、初期カメラ視点で表示されている三次元モデルが、経時的に、x軸を回転軸に30度、z軸を回転軸に60度回転することがわかる。推奨カメラ視点へ変更するためのカメラ視点変更アニメーションは、分解アニメーション及び組立アニメーションが実行される前に行われる。

【0172】図33に示したカメラ視点変更アニメーションの記述は、図32に示したカメラ視点変更アニメーションの記述と違って、後述する分解アニメーションの一部として記述されている。これは、分解アニメーションの実行中にカメラ視点変更アニメーションが実行されることを意味する。すなわち、図33に示したカメラ視点変更アニメーションの記述によれば、三次元モデルは、分解アニメーション実行開始時には、初期カメラ視点で表示された状態にあり、それから1.5秒間で、x軸を回転軸に30度、z軸を回転軸に60度回転し、更にそれから1.5秒間で、z軸を回転軸に30度回転することがわかる（すなわち、三次元モデルは、分解アニメーション実行開始時から3秒間で、x軸を回転軸に30度、z軸を回転軸90度回転することがわかる）。なお、図33に示したカメラ視点変更アニメーションの記述内容は、分解アニメーション及び組立アニメーションの実行中には変更することができないが、そうでないときはユーザが自由に変更することができる。その具体

的な方法としては、例えば、ユーザが、マウスを操作して、三次元モデル表示部102において三次元モデルの位置及び向きをアニメーションで変更させ、電子文書表示プログラムが、その変更の際のアニメーションのタイムラインを検出し、検出されたタイムラインに基づいて、固定のカメラ視点変更アニメーションを記述する方法がある。

【0173】分解アニメーションの記述には、三次元モデルを構成する各オブジェクトのタイムラインの記述が含まれている。図32及び33のそのタイムラインの記述によれば、分解アニメーションは3秒間で行われることがわかる。具体的には、例えば、「Target Name」が“parts01”であるオブジェクトは、推奨カメラ視点アニメーションの実行後、分解アニメーション実行開始時には、座標“0.00,0.00,65.00”に位置していて、1.5秒後には“0.00,0.00,85.00”に位置して、3秒後には“0.00,0.00,100.00”に位置することがわかる。

【0174】図32に示した組立アニメーションの記述は、分解アニメーションと逆の動作を実行することを示す。すなわち、例えば、「Target Name」が“parts01”であるオブジェクトは、推奨カメラ視点アニメーションの実行後、組立アニメーション実行開始時には、分解アニメーションの終了時の座標“0.00,0.00,100.00”に位置していて、1.5秒後には分解アニメーションの場合と同様に“0.00,0.00,85.00”に位置して、3秒後には分解アニメーションの実行開始時の座標“0.00,0.00,65.00”に位置することがわかる。

【0175】オブジェクトグループの記述とは、アニメーションの対象となる三次元モデル（つまり、1以上のオブジェクトのグループ）に含まれているオブジェクトに関する情報を表すものである。

【0176】図32に示したアニメーションデータの記述によれば、分解アニメーション及び組立アニメーションの記述中に、カメラ視点の変更に関するアニメーションの記述が存在していないことがわかる。これは、分解アニメーション及び組立アニメーションの実行中に、ユーザがマウス等を操作して自由にカメラ視点を変更することができることを意味する。すなわち、図32に示したアニメーションデータは、上述した第1のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中に自由にカメラ視点を変更する方法）が適用された分解組立アニメーションデータである。なお、図41に、分解アニメーションやその他の動的動作アニメーションが行われていない状態で、ユーザのマウス操作によってカメラ視点を変更された場合の静的動作アニメーションの例を示し（図中の矢印の白抜き図形の動きは、マウスカーソルの動き、換言すれば、マウスの動きを示す）、図44に、分解アニメーションの際中にユーザのマウス操作によってカメラ視点を変更された場合のアニメーションの例（つまり、動的動作アニメーションと静的動作アニメーションが組み

合わされた場合の例）を示す。

【0177】一方、図33に示した分解組立アニメーションデータの記述によれば、図32に示した分解組立アニメーションデータの記述と違って、カメラ視点変更アニメーションが、分解アニメーションの一部として記述されている。これは、分解アニメーション、及びそれと逆の動作をする組立アニメーションの実行中に、固定のカメラ視点変更アニメーションが実行され、アニメーションの実行中にはカメラ視点を変更できないことを意味する。固定のカメラ視点変更アニメーションの記述内容は、分解アニメーション及び組立アニメーションの実行中でないときに変更することができる。すなわち、図33に示したアニメーションデータは、上述した第2のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中でないときにカメラ視点を変更する方法）が適用された分解組立アニメーションデータである。

【0178】以上が、第1～第4のサブ実施形態に係るアニメーションデータの記述例である。なお、上記説明において、第1のカメラ視点変更方法が適用されたアニメーションデータに、必ずしも推奨カメラ視点へ変更するためのカメラ視点変更アニメーションの記述が必要なのではない。そのカメラ視点変更アニメーションの記述がない場合は、初期カメラ視点で、分解アニメーション及び組立アニメーションが実行される。勿論、その場合、アニメーションの実行中に、マウス等を操作して初期カメラ視点を変更することは可能である。

【0179】また、第2のカメラ視点変更方法が適用されたアニメーションデータに、必ずしも固有のカメラ視点変更アニメーションの記述が必要なのではない。カメラ視点変更アニメーションの記述がない場合は、初期カメラ視点で、分解アニメーション及び組立アニメーションが実行される。勿論、その場合、アニメーションの実行中に、マウス等を操作して初期カメラ視点を変更することはできない。また、固有のカメラ視点は、経時的に変化するのではなく固定のものであっても良い。

【0180】さて、次に、第5のサブ実施形態について説明する。

【0181】第5のサブ実施形態は、機能説明アニメーションを表示することである。機能説明アニメーションとは、三次元モデルで表された建設機械に備えられている機能を説明するためのアニメーションのことである。機能説明アニメーションの例は、図6、図13、及び図15を参照して説明した通りである。以下、機能説明アニメーションの例について詳細に説明する。また、機能説明アニメーションの別の例を図43に示す。

【0182】例えば、図12に示したような油圧ショベルが三次元モデル表示部102に表示されているとする。また、三次元モデル表示部102が設けられている画面上には、図示しないが、「機能説明1」ボタン、「機能説明2」ボタンが表示されているとする。

【0183】電子文書表示プログラムは、「機能説明1」ボタン及び「機能説明2」ボタンについての説明文を表示する。具体的には、例えば、電子文書表示プログラムは、「機能説明1」ボタン上にマウスのカーソルが合わされたときは、「油圧ショベルの基本動作のアニメーションを表示します」という説明文を表示し、「機能説明2」ボタン上にマウスのカーソルが合わされたときは、「サンルーフの開閉のアニメーションを表示します」という説明文を表示する。

【0184】電子文書表示プログラムは、「機能説明1」ボタンがユーザに操作されたら、機能説明1に対応した機能説明アニメーションの動的動作アニメーションデータを読み出し、その動的動作アニメーションデータに基づいて、図6に示したような、油圧ショベルの基本的動作の動的動作アニメーションを表示する。

【0185】また、電子文書表示プログラムは、「機能説明2」ボタンがユーザに操作されたら、機能説明2に対応した機能説明アニメーションの動的動作アニメーションデータを読み出し、その動的動作アニメーションデータに基づいて、図13(a)に示したような、サンルーフが閉じた状態から開いた状態に変更する「サンルーフ開」アニメーションを表示したり、その後、図示しないが、サンルーフが開いた状態から閉じた状態に戻る「サンルーフ閉」アニメーションを表示したりする。

【0186】以上が、機能説明アニメーションについての説明である。なお、機能説明アニメーションが起動するための契機は、機能説明ボタンの操作に限られない。例えば、図13(a)に示したように、電子文書表示プログラムは、ユーザがキャビンの立体画像中のサンルーフG3の部分进行操作したことを検出したときに、「サンルーフ開」及び「サンルーフ閉」のアニメーションを実行しても良い。

【0187】また、機能説明アニメーションには、分解アニメーションや組立アニメーションと同様に、上述した推奨カメラ視点へ変更することや、アニメーションのカメラ視点をユーザが自由に変更できること、つまり、第3及び第4のサブ実施形態を適用することができる。

【0188】図34は、第1のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中に自由にカメラ視点を変更する方法）が適用された第1の機能説明アニメーションのアニメーションデータ（以下、第1の機能説明アニメーションデータ）の一例を示す。

【0189】この図に示す第1の機能説明アニメーションデータには、カメラ視点が推奨カメラ視点へ移動するためのアニメーションの記述が含まれており、また、サンルーフ開及びサンルーフ閉のアニメーションの記述にはカメラ視点変更アニメーションの記述が含まれていない。このことと、図32を参照して行った説明とから以下のことがわかる。すなわち、第1の機能説明アニメーションに推奨カメラ視点が用意されていることと、第1

の機能説明アニメーションが起動されたらその実行前にカメラ視点が推奨カメラ視点へ移動するアニメーションが実行されることと、第1の機能説明アニメーションの実行中はユーザが自由にカメラ視点を変更することができる。なお、機能説明アニメーションの際中にユーザのマウス操作によってカメラ視点に変更された場合のアニメーションの例（つまり、動的動作アニメーションと静的動作アニメーションが組み合わされた場合の例）を図45に示す。

【0190】図35は、第2のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中でないときにカメラ視点を変更する方法）が適用された第2の機能説明アニメーションのアニメーションデータ（以下、第2の機能説明アニメーションデータ）の一例を示す。

【0191】この図に示す第2の機能説明アニメーションデータでは、サンルーフ開アニメーション及びサンルーフ閉アニメーションの記述中に、カメラ視点変更アニメーションの記述が含まれている。このことと、図33を参照して行った説明とから以下のことがわかる。すなわち、第2の機能説明アニメーションには固定のカメラ視点変更アニメーションが用意されていて機能説明アニメーションの実行中にはカメラ視点を変更することができないことと、固定のカメラ視点変更アニメーションの内容は機能説明アニメーションの実行中でなければユーザが自由に変更することができる。このことがわかる。

【0192】以上が、第5のサブ実施形態についての説明である。

【0193】次に、第6のサブ実施形態について説明する。

【0194】第6のサブ実施形態は、ユーザ誘導アニメーションを表示することである。ユーザ誘導アニメーションとは、建設機械を取扱ったりメンテナンスしたり等するユーザをサポートするべくユーザを誘導（又は案内）するためのアニメーションのことである。ユーザ誘導アニメーションの例は、図23、図24を参照して説明した通りである。以下、ユーザ誘導アニメーションの例について詳細に説明する。

【0195】図23(a)に示したように、電子文書表示プログラムは、ユーザの要求に回答して、例えば、油圧ショベルの画像G1を三次元モデル表示部102に表示する。その時は、電子文書表示プログラムは、図23(a)に示した矢印のモデルや、図23(b)に示した油圧配管G11は非表示状態（不透明度0%の状態）にしておく。この状態において、ユーザは、油圧ショベルの画像G1上で、不具合がある部品、例えばアームG10を、マウス等を用いて指定する。

【0196】電子文書表示プログラムは、アームG10がユーザに指定されたことを検出したら、アーム10に対応付けられたユーザ誘導文（例えば、アーム10に対応付けられたメンテナンス用の説明文等）を説明部20

0に表示する。また、電子文書表示プログラムは、アームG10が指定されたことを検出したら、アーム10に対応付けられたユーザ誘導アニメーションのデータを読み出し、そのデータに基づいて、非表示状態の矢印のモデルを表示状態に変更する。その結果、図23(a)に示したように、所定の場所を指し示した矢印のモデルが表示される。

【0197】その後、電子文書表示プログラムは、表示状態にした矢印のモデルがユーザに指定されたことを検出したら、別の所定のユーザ誘導文(例えば、油圧配管についての説明文)を説明部200に表示する。また、電子文書表示プログラムは、上記読み出されたユーザ誘導アニメーションのデータに基づいて、図23(b)に示したように、ターゲットオブジェクト(ここではアームシリンダへの油圧配管G11)を強調表示する。具体的には、例えば、図23(b)に示したように、電子文書表示プログラムは、非表示状態にされていた油圧配管G11(ターゲットオブジェクト)を表示状態にし、他のオブジェクトG10やそれを含んだモデルG1を半透明の状態にする。これにより、油圧シヨベル内にあるため通常は見られない油圧配管G11の概要がわかるし、他のオブジェクトやそれを含んだモデルは半透明であるから、油圧配管G11の表示の邪魔にはならないようにユーザに他のオブジェクトやそれを含んだモデルの存在を認識させることができる。

【0198】なお、半透明にするオブジェクトは、必ずしも、ターゲットオブジェクト以外の全てのオブジェクトである必要はない。例えば、ターゲットオブジェクトの周辺に位置するオブジェクトのみを半透明にしても良い。

【0199】また、表示態様は、透明化や半透明化に限らず、他の強調表示方法を採用することができる。ここで、「強調表示」とは、ターゲットオブジェクトを他のオブジェクトよりも相対的に強調して表示させるものである。強調表示は、例えば3種類の方法によって行うことができる。第1は、他のオブジェクトの表示を変えずに、ターゲットオブジェクトの表示を強調させる方法である(例えば、ターゲットオブジェクトの色彩を目立つ色彩に変更、明滅、輝度を高める等)。第2は、ターゲットオブジェクトの表示を変えずに、他のオブジェクトの表示を弱める方法である(例えば、ターゲットオブジェクトを消去、透明化又は半透明化させる等)。第3は、第1と第2の方法の組合せである(例えば、透明状態のターゲットオブジェクトを不透明にすると共に、不透明状態の他のオブジェクトを半透明又は透明にする等)。

【0200】図24を参照して、更にユーザ誘導アニメーションについて説明する。

【0201】図24(a)に示したように、ユーザは、三次元モデルG1上で、不具合の生じた箇所(以下、不

具合箇所)PYにマウスカーソルを合わせて選択する(例えば左ボタンをクリックする)ことができる。

【0202】ここで、不具合箇所PYに必ずしも不具合原因が存在するとは限らない。例えば、油圧機器の作動不良が生じた場合を例に挙げると、油圧機器そのものに異常が発生した場合と、油圧機器以外の場所に原因がある場合とがある。不具合発生部位に原因がない場合は、その部位に係る部品を交換しても問題の解決にならない。そこで、電子文書表示プログラムは、以下のようにして、ユーザをサポートする。

【0203】すなわち、電子文書表示プログラムは、ユーザに三次元モデル上の或る箇所を選択されたことを検出したら、検出された箇所(ここでは不具合箇所PY)に関連づけされたユーザ誘導アニメーションのデータを読み出して、そのデータに基づいて、ユーザ誘導アニメーションを表示する。具体的には、例えば、電子文書表示プログラムは、図24(b)に示したように、不具合箇所PYに関連した機械室を不具合関連箇所PXとして表示し、且つ、油圧配管を不具合関連部品G12として強調表示する。さらに、電子文書表示プログラムは、説明部200に、不具合関連箇所PX及び不具合関連部品G12に関する説明文を表示する。

【0204】以上が、ユーザ誘導アニメーションについての説明である。なお、ユーザ誘導アニメーションには、分解アニメーションや組立アニメーションと同様に、上述した推奨カメラ視点へ変更することや、アニメーションのカメラ視点をユーザが自由に変更できること、つまり、第3及び第4のサブ実施形態を適用することができる。

【0205】図36は、第1のカメラ視点変更方法(アニメーションの実行中に自由にカメラ視点を変更する方法)が適用された第1のユーザ誘導アニメーションのアニメーションデータ(以下、第1のユーザ誘導アニメーションデータ)の一例を示す。

【0206】第1のユーザ誘導アニメーションデータには、上述したターゲットオブジェクトを不透明にするためのアニメーション(図36には「誘導オブジェクト表示アニメ」と表記、以下、不透明アニメーション)の記述と、ターゲットオブジェクト以外の所定の他のオブジェクトを半透明にするためのアニメーション(図36には「実在オブジェクト半透明化アニメ」と表記、以下、半透明アニメーション)の記述とがある。これらの記述によれば、「Target Name」が「GuidancePole01」であるターゲットオブジェクトは、3秒間で透明な状態から不透明な状態に変更されて、「Target Name」が「ArmHead」である他のオブジェクトは、3秒間で不透明な状態から半透明な状態に変更されることがわかる。

【0207】また、第1のユーザ誘導アニメーションデータには、カメラ視点が推奨カメラ視点へ移動するためのアニメーションの記述が含まれており、また、不透明

アニメーション及び半透明アニメーションの記述にはカメラ視点変更アニメーションの記述が含まれていない。このことと、図32を参照して行った説明とから以下のことがわかる。すなわち、第1のユーザ誘導アニメーションに推奨カメラ視点が用意されていることと、第1のユーザ誘導アニメーションが起動されたらその実行前にカメラ視点が推奨カメラ視点へ移動するアニメーションが実行されることと、第1のユーザ誘導アニメーションの実行中はユーザが自由にカメラ視点を変更することができることがわかる。

【0208】図37は、第2のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中でないときにカメラ視点を変更する方法）が適用された第2のユーザ誘導アニメーションのアニメーションデータ（以下、第2のユーザ誘導アニメーションデータ）の一例を示す。

【0209】第2のユーザ誘導アニメーションデータでは、不透明アニメーションの記述中に、カメラ視点変更アニメーションの記述が含まれている。このことと、図33を参照して行った説明とから以下のことがわかる。すなわち、第2のユーザ誘導アニメーションには固定のカメラ視点変更アニメーションが用意されていてユーザ誘導アニメーションの実行中にはカメラ視点を変更することができないことと、固定のカメラ視点変更アニメーションの内容はユーザ誘導アニメーションの実行中でなければユーザが自由に変更することができることがわかる。

【0210】以上が、第6のサブ実施形態についての説明である。

【0211】次に、第7のサブ実施形態について説明する。

【0212】第7のサブ実施形態は、ユーザ所望のターゲットオブジェクトを強調表示するための静的動作アニメーション（以下、強調表示アニメーション）を実行することである。その強調表示アニメーションの例は、図5、図14、図19、図20、図21、及び図27を参照して説明した通りである。

【0213】例えば、図19では、ユーザが、分解アニメーションの後に、所望のオブジェクトP24を選択すると、電子文書表示プログラムは、オブジェクトP24が選択されたことを検出して、そのオブジェクトP24を強調表示する。ここでは、電子文書表示プログラムは、オブジェクトP24の表示状態を維持し、他のオブジェクトP21、P22、P23、P25を半透明にする。

【0214】図19では、所望のオブジェクトの選択は、分解アニメーションの実行前、実行中、及び実行後の好きな時に行うことができる。換言すれば、電子文書表示プログラムは、所定のアニメーションの実行中及び停止中のいつでも、ユーザから所望のオブジェクトの選択を受けて、選択されたオブジェクトを強調表示するこ

とができる。

【0215】以上が、ユーザ所望のターゲットオブジェクトを強調表示するための強調表示アニメーションについての説明である。なお、その強調表示アニメーションには、分解アニメーションや組立アニメーションと同様に、カメラ視点を推奨カメラ視点へ変更することや、アニメーションのカメラ視点をユーザが自由に変更できること、つまり、第3及び第4のサブ実施形態を適用することができる。図38及び図39に、第3及び第4のサブ実施形態が適用された強調表示アニメーションのアニメーションデータの例を示す。

【0216】具体的には、図38に、第1のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中に自由にカメラ視点を変更する方法）及び推奨カメラ視点への変更アニメーションが適用された強調表示アニメーションのアニメーションデータの一例を示す。また、図39に、第2のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中でないときにカメラ視点を変更する方法）が適用された強調表示アニメーションのアニメーションデータの一例を示す。図38及び図39を見れば、当業者であれば、これまでの説明の内容から、各図が示すアニメーションデータについて容易に理解することができるはずである。故に、説明は割愛する。

【0217】以上、本発明の幾つかの好適な実施形態を説明したが、これらは本発明の説明のための例示であって、本発明の範囲をこれらの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。

【0218】換言すれば、当業者であれば、各実施の形態に記載された本発明の要旨の範囲内で種々の追加、変更等が可能である。例えば、前記各実施の形態では、3次元モデル化される商品の一例として建設機械を挙げたが、本発明はこれに限らず、例えば、自動車、航空機、船舶、電化製品、工作機械、ロボット等の種々の製品に適用することができる。また、分解手順又は組立手順のアニメーションの際には、分解手順又は組立手順の際に必要なとなり得る1以上の注意事項の各々を、そのアニメーションにおける各所定段階で表示しても良い。

【0219】また、図32～図39に示した各種記述、すなわち、スタティックなシーンの記述や、アニメ記述や、オブジェクトグループの記述や、スタティックなシーンの記述中のカメラの記述や、スタティックなシーンの記述中のオブジェクトの配置の記述や、アニメ記述中の推奨視点へのカメラアニメの記述や分解アニメの記述や組立アニメの記述や、分解アニメ中のオブジェクトアニメの記述やカメラアニメの記述等は、それぞれが別々のファイルに記述されても良い。

【0220】また、上述した形状データ、テクスチャデータ、配置データ、アニメーションデータは、適宜に追加したり組み合わせたりすることができる。組合せとし

ては、例えば以下のようなものがある。例えば、電子文書の表示画面中の3次元モデル表示部102又はテキスト表示部103には、「分解」ボタンと「推奨カメラ視点」ボタンとが設けられる。「分解」ボタンが押されたときは、分解アニメーションを記述したファイル（以下、分解アニメファイル）がサーバからクライアント端末に配信されて、クライアント端末で分解アニメーションが表示され、分解アニメーションの実行中に「推奨カメラ視点」ボタンが押されたときは、その分解アニメーションに対応した推奨カメラ視点への変更アニメが記述されたファイル（以下、推奨視点変更アニメファイル）が更にサーバからクライアント端末に配信され、クライアント端末において、分解アニメーションの記述と、それに対応した推奨カメラ視点への変更アニメの記述とが同時に参照されて、分解アニメーションの際中に推奨カメラ視点への変更アニメーションが実行される（すなわち、動的動作アニメーションと静的動作アニメーションとが同時に並行して行われる）。

【0221】ところで、上記実施形態を抽象的に表現すれば、下記ようになるであろう（なお、既に用いた「表現」という言葉と混同しないようにするため、以下、「別表現」という言葉を用いる）。

【0222】別表現1. 製品又はその部品についての電子文書をクライアント端末に表示するためのシステムにおいて、製品又はその複数の部品についての電子文書をクライアント端末のディスプレイ画面に表示するための電子文書データを、前記クライアント端末に提供する手段を備え、前記電子文書データは、（1）前記ディスプレイ画面に前記製品の全体的又は部分的な三次元モデルを表示するための三次元データであって、前記製品を構成する複数の部品の三次元モデルのデータを含んでいる三次元データと、（2）前記ディスプレイ画面に表示された前記製品の三次元モデルについての所定のアニメーションを記述したアニメーションデータと、（3）ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記所定のアニメーションを起動するアニメーション起動データとを含み、前記（1）の三次元データ、前記（2）のアニメーションデータ、及び前記（3）のアニメーション起動データは前記クライアント端末にインストール可能な所定のプログラムによって解釈されるように構成されているシステム。

【0223】ここで、「製品又はその部品についての電子文書」とは、例えば、電子カタログや、製品又はその部品を発注するための部品注文画面や、製品又はその部品のメンテナンスや取扱い等に関する電子マニュアルや、製品の組立工程表等のことである。

【0224】別表現2. 製品又はその部品についての電子文書をクライアント端末に表示するための方法において、製品又はその複数の部品についての電子文書をクライアント端末のディスプレイ画面に表示するための電

子文書データを、前記クライアント端末に提供するステップを有し、前記電子文書データには、（1）前記ディスプレイ画面に前記製品の全体的又は部分的な三次元モデルを表示するための三次元データであって、前記製品を構成する複数の部品の三次元モデルのデータを含んでいる三次元データと、（2）前記ディスプレイ画面に表示された前記製品の三次元モデルについての所定のアニメーションを記述したアニメーションデータと、（3）ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記所定のアニメーションを起動するアニメーション起動データとが含まれ、前記（1）の三次元データ、前記（2）のアニメーションデータ、及び前記（3）のアニメーション起動データは前記クライアント端末にインストール可能な所定のプログラムによって解釈されるように構成されている方法。

【0225】別表現3. 前記電子文書データには、前記アニメーションデータとして、前記製品の三次元モデルが、分離された前記複数の部品の三次元モデルに分解される過程を示した分解アニメーションを表示するための分解アニメーションデータと、前記アニメーション起動データとして、ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記分解アニメーションを起動する分解アニメーション起動データとが含まれている別表現2記載の方法。

【0226】別表現4. 前記電子文書データには、前記アニメーションデータとして、分離された前記複数の部品の三次元モデルが前記製品に組み立てられる過程を示した組立アニメーションを表示するための組立アニメーションデータと、前記アニメーション起動データとして、ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記組立アニメーションを起動する組立アニメーション起動データとが含まれている別表現2記載の方法。

【0227】別表現5. 前記分解アニメーションデータ又は前記組立アニメーションデータには、前記製品の分解手順又は組立手順のデータが含まれている別表現2又は別表現3記載の方法。

【0228】別表現6. 前記電子文書データには、前記アニメーションデータとして、前記製品又はその部品が或る特定の機能を説明するための（換言すれば、その機能を発揮したときの前記製品又はその部品の状態変化の過程を示す）機能説明アニメーションを表示するための機能説明アニメーションデータと、前記アニメーション起動データとして、ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記機能説明アニメーションを起動する機能説明アニメーション起動データとが含まれている別表現2記載の方法。

【0229】別表現7. 前記電子文書データには、前記アニメーションデータとして、所定の事項に基づいて前記ユーザを誘導するためのユーザ誘導アニメーションを記述したユーザ誘導アニメーションデータと、前記アニメーション起動データとして、ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記ユーザ誘導アニメーションを起動するユー

ザ誘導アニメーション起動データとが含まれている別表現2記載の方法。

【0230】別表現8. 前記電子文書データには、前記製品を構成する部品とは異なる、特定の説明に使用される専用の補助モデルを表す補助モデルデータと、前記補助モデルの表示状態が透明状態であることを示す透明状態表示データと、前記アニメーションデータとして、前記補助モデルの表示状態を透明状態から不透明状態変更する不透明化アニメーションを表示するための不透明化アニメーションデータと、前記アニメーション起動データとして、特定の説明の実行にตอบสนองして前記不透明化アニメーションを起動する不透明化アニメーション起動データとが含まれている別表現2記載の方法。

【0231】別表現9. 前記電子文書データには、前記アニメーションデータとして、各部品の表示状態を強調表示又は反強調表示に変更する強調表示/反強調表示アニメーションを表示するための強調表示/反強調表示アニメーションデータと、前記アニメーション起動データとして、ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記強調表示/反強調表示アニメーションを起動する強調表示/反強調表示アニメーション起動データとが含まれている別表現2記載の方法。

【0232】別表現10. 前記強調表示/反強調表示アニメーション起動データは、ユーザから所望の部品の指定を受けて前記強調表示/反強調表示アニメーションを起動するデータであり、前記強調表示/反強調表示アニメーションデータは、一度指定された部品と同一の部品が再び指定されたときは、その部品の表示状態について、強調表示と反強調表示とを切換えるように構成されている別表現9記載の方法。

【0233】別表現11. 前記電子文書データには、前記アニメーションデータとして、特定の部品の周囲に存在する他の部品の表示状態を半透明に変更する半透明化アニメーションを表示するための半透明化アニメーションデータと、前記アニメーション起動データとして、ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記半透明化アニメーションを起動する半透明化アニメーション起動データとが含まれている別表現2記載の方法。

【0234】別表現12. 前記電子文書データには、内容が異なる複数個のアニメーションデータが含まれ、且つ、前記複数個のアニメーションデータの各々には、そのアニメーションデータが表すアニメーションの表示に適した推奨のカメラ視野が設定されている別表現2記載の方法。

【0235】別表現13. 前記電子文書データには、前記複数個のアニメーションデータの各々に対して、そのアニメーションの実行に伴って前記推奨のカメラ視野が経時的に変化する過程を示す推奨カメラ視野アニメーションを表した推奨カメラ視野アニメーションデータが用意されている別表現12記載の方法。

【0236】別表現14. 前記所定のプログラムには、前記電子文書を表示するための電子文書表示プログラムが含まれており、前記電子文書表示プログラムを前記クライアント端末に提供するステップを更に有する別表現2記載の方法。

【0237】別表現15. 前記電子文書データには、第1のアニメーションデータが含まれており、前記第1のアニメーションデータには、そのアニメーションの実行の際のカメラ視野を表したカメラ視野データが含まれており、前記電子文書表示プログラムは、前記カメラ視野アニメーションの停止中に、前記ユーザの要求にตอบสนองして、前記カメラ視野データの内容を変更する別表現14記載の方法。

【0238】別表現16. 前記電子文書データには、第2のアニメーションデータが含まれており、前記第2のアニメーションデータには、そのアニメーションの実行の際のカメラ視野を表したカメラ視野データは含まれておらず、前記電子文書表示プログラムは、前記カメラ視野アニメーションの実行中に、前記ユーザに所定の操作が行われる度に、その時点のカメラ視野を計算し、計算されたカメラ視野で前記三次元モデルを表示する別表現14記載の方法。

【0239】別表現17. 製品又はその部品についての電子文書をクライアント端末に表示するための電子文書データであって、(1)前記ディスプレイ画面に前記製品の全体的又は部分的な三次元モデルを表示するための三次元データであって、前記製品を構成する複数の部品の三次元モデルのデータを含んでいる三次元データと、(2)前記ディスプレイ画面に表示された前記製品の三次元モデルについての所定のアニメーションを記述したアニメーションデータと、(3)ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記所定のアニメーションを起動するアニメーション起動データとを含み、前記(1)の三次元データ、前記(2)のアニメーションデータ、及び前記(3)のアニメーション起動データは前記クライアント端末にインストール可能な所定のプログラムによって解釈されるように構成されている電子文書データ。

【0240】別表現18. 製品又はその部品についての電子文書をクライアント端末に表示するための、そのクライアント端末にインストール可能なコンピュータプログラムであって、製品又はその複数の部品についての電子文書をクライアント端末のディスプレイ画面に表示するためのデータであって、以下の(1)~(3)

(1)前記ディスプレイ画面に前記製品の全体的又は部分的な三次元モデルを表示するための三次元データであって、前記製品を構成する複数の部品の三次元モデルのデータを含んでいる三次元データと、(2)前記ディスプレイ画面に表示された前記製品の三次元モデルについての所定のアニメーションを記述したアニメーションデータと、(3)ユーザの所定の操作にตอบสนองして前記所定

のアニメーションを起動するアニメーション起動データとを含んだ電子文書データを解釈するステップと、前記解釈するステップの解釈結果に基づいて前記電子文書を前記ディスプレイ画面に表示するステップとをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の各実施の形態に好適に用いられる 3 次元モデルのデータ配信システムの全体構成を概略的に示す構成説明図である。

【図 2】サーバが管理するデータセットの構成等を示す説明図である。

【図 3】クライアント側のウェブブラウザに部品を 3 次元表示する様子を示す説明図である。

【図 4】3 次元表示された部品の組立アニメーションを表示させる様子を示す説明図である。

【図 5】3 次元表示された部品を強調表示させる様子を示す説明図である。

【図 6】電子カタログシステム等で用いられる基本動作のアニメーションの一例を模式的に示す説明図である。

【図 7】部品発注システム等で用いられる分解アニメーションの一例を模式的に示す説明図である。

【図 8】電子メンテナンスシステム等で用いられる分解組立手順のアニメーションの一例を模式的に示す説明図である。

【図 9】3 次元モデルのデータ配信処理を示すフローチャートである。

【図 10】3 次元モデルの他のデータ配信処理を示すフローチャートである。

【図 11】電子カタログシステムに適用した場合の全体構成を示す説明図である。

【図 12】電子カタログの表示例を示す説明図である。

【図 13】電子カタログの表示例を示す図 12 に続く説明図である。

【図 14】電子カタログの表示例を示す図 13 に続く説明図である。

【図 15】電子カタログの他の表示例を示す説明図である。

【図 16】部品発注システムに適用した場合の全体構成を示す説明図である。

【図 17】部品発注画面の表示例を示す説明図である。

【図 18】部品発注画面の表示例を示す図 17 に続く説明図である。

【図 19】部品発注画面の表示例を示す図 18 に続く説明図である。

【図 20】部品発注画面の他の表示例を示す説明図である。

【図 21】部品発注画面の他の表示例を示す図 20 に続く説明図である。

【図 22】電子メンテナンスマニュアルシステムに適用した場合の全体構成を示す説明図である。

【図 23】メンテナンス画面の表示例を示す説明図である。

【図 24】メンテナンス画面の他の表示例を示す説明図である。

【図 25】電子メンテナンス画面の更に他の表示例を示す説明図である。

【図 26】電子メンテナンス画面の更に他の表示例を示す図 25 に続く説明図である。

【図 27】電子メンテナンス画面の更に他の表示例を示す図 26 に続く説明図である。

【図 28】クライアント側の構成に関する他の実施の形態を示す説明図である。

【図 29】サーバ構成に関する他の実施の形態を示す説明図である。

【図 30】異なる端末間で 3 次元モデルの表示状態を同期させる他の実施の形態を示す説明図である。

【図 31】或るカメラ視点から推奨カメラ視点へ移動するアニメーションの例である。

【図 32】カメラ視点変更方法が適用された分解組立アニメーションデータの第 1 の記述例である。

【図 33】カメラ視点変更方法が適用された分解組立アニメーションデータの第 2 の記述例である。

【図 34】第 1 のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中に自由にカメラ視点を変更する方法）が適用された第 1 の機能説明アニメーションのアニメーションデータの一例を示す。

【図 35】第 2 のカメラ視点変更方法（アニメーションの実行中でないときにカメラ視点を変更する方法）が適用された第 2 の機能説明アニメーションのアニメーションデータの一例を示す。

【図 36】第 1 のカメラ視点変更方法が適用された第 1 のユーザ誘導アニメーションのアニメーションデータの一例を示す。

【図 37】第 2 のカメラ視点変更方法が適用された第 2 のユーザ誘導アニメーションのアニメーションデータの一例を示す。

【図 38】第 1 のカメラ視点変更方法及び推奨カメラ視点への変更アニメーションが適用された強調表示アニメーションのアニメーションデータの一例を示す。

【図 39】第 2 のカメラ視点変更方法が適用された強調表示アニメーションのアニメーションデータの一例を示す。

【図 40】三次元モデルに関する従来のデータ構造の例を示す図。

【図 41】静的動作アニメーションの例を示す図。

【図 42】動的動作アニメーションの例（分解アニメーションの例）を示す図。

【図 43】機能説明アニメーションの例（分解アニメーションの例）を示す図。

【図 44】静的動作アニメーションと分解アニメーション

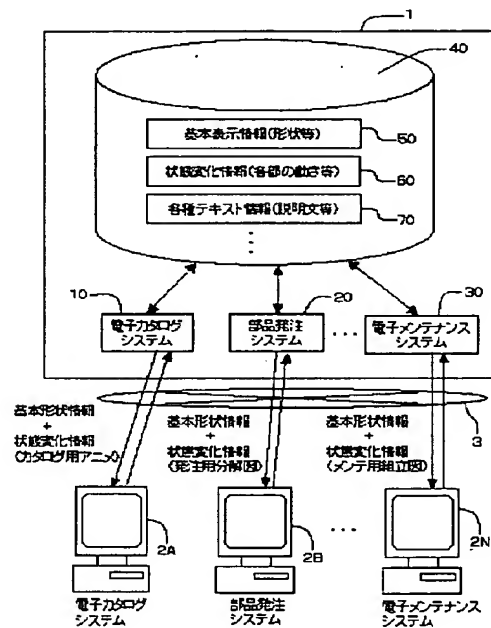
ンとが組み合わされた場合の例を示す図。

【図45】静的動作アニメーションと機能説明アニメーションとが組み合わされた場合の例を示す図。

【符号の説明】

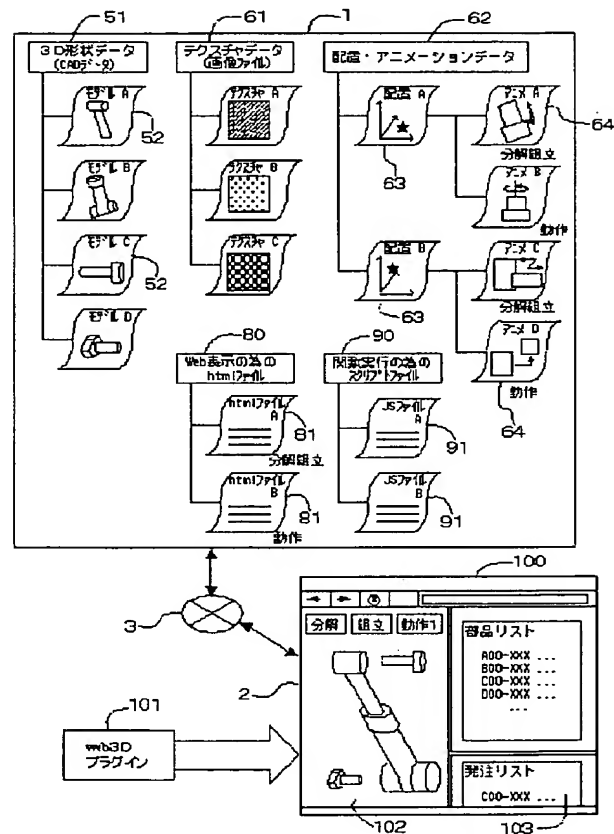
- 1 サーバ
- 2A～2N クライアント
- 3 通信ネットワーク
- 10 電子カタログシステム
- 20 部品発注システム
- 30 電子メンテナンスシステム
- 40 データベース
- 50 基本表示情報

【図1】

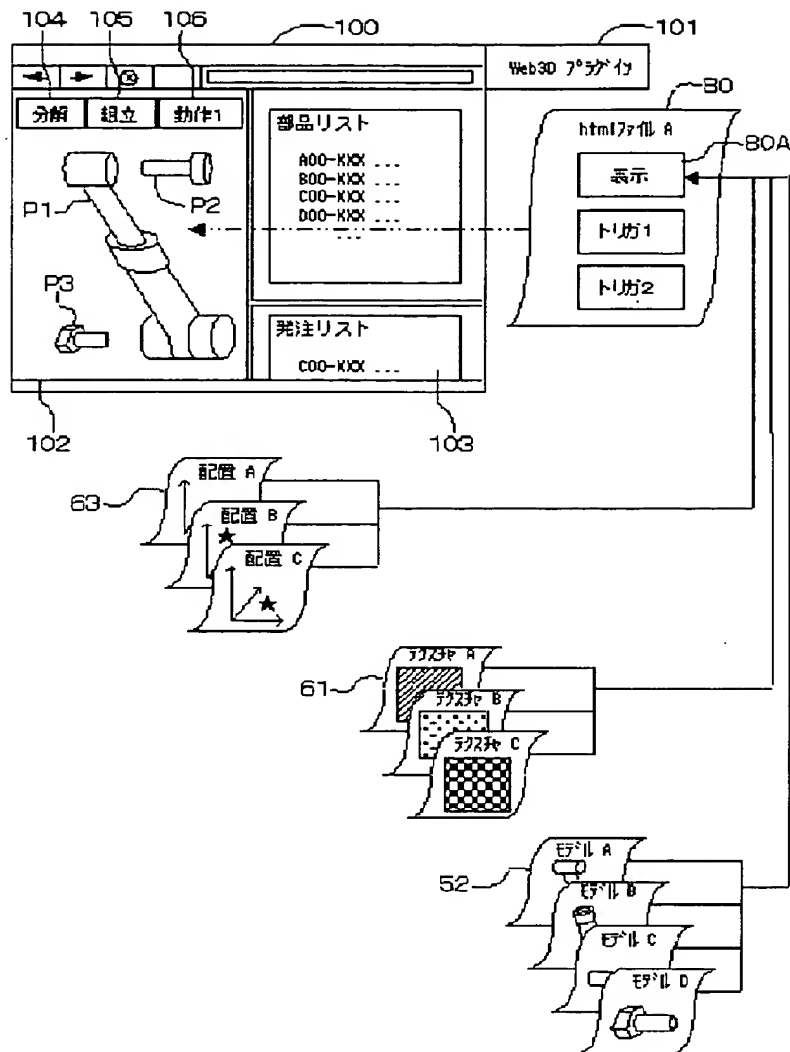


- * 51 3次元形状データ
- 60 状態変化情報
- 61 テクスチャデータ
- 62 配置・アニメーションデータ
- 63 配置データ
- 64 アニメーションデータ
- 110 サーバ
- 111 電子カタログサーバ
- 112 部品発注サーバ
- 10 113 電子メンテナンスサーバ
- 120 部品データベース
- * 121 メンテナンスデータベース

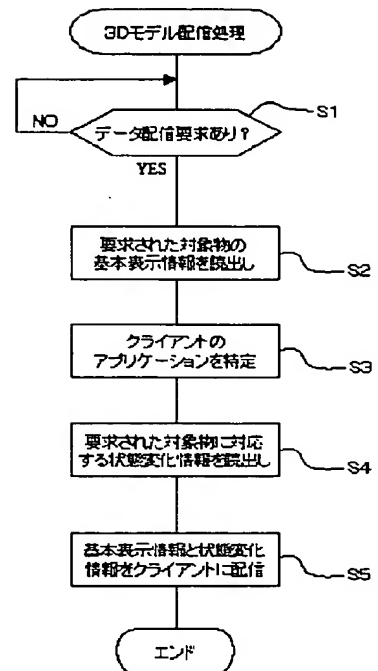
【図2】



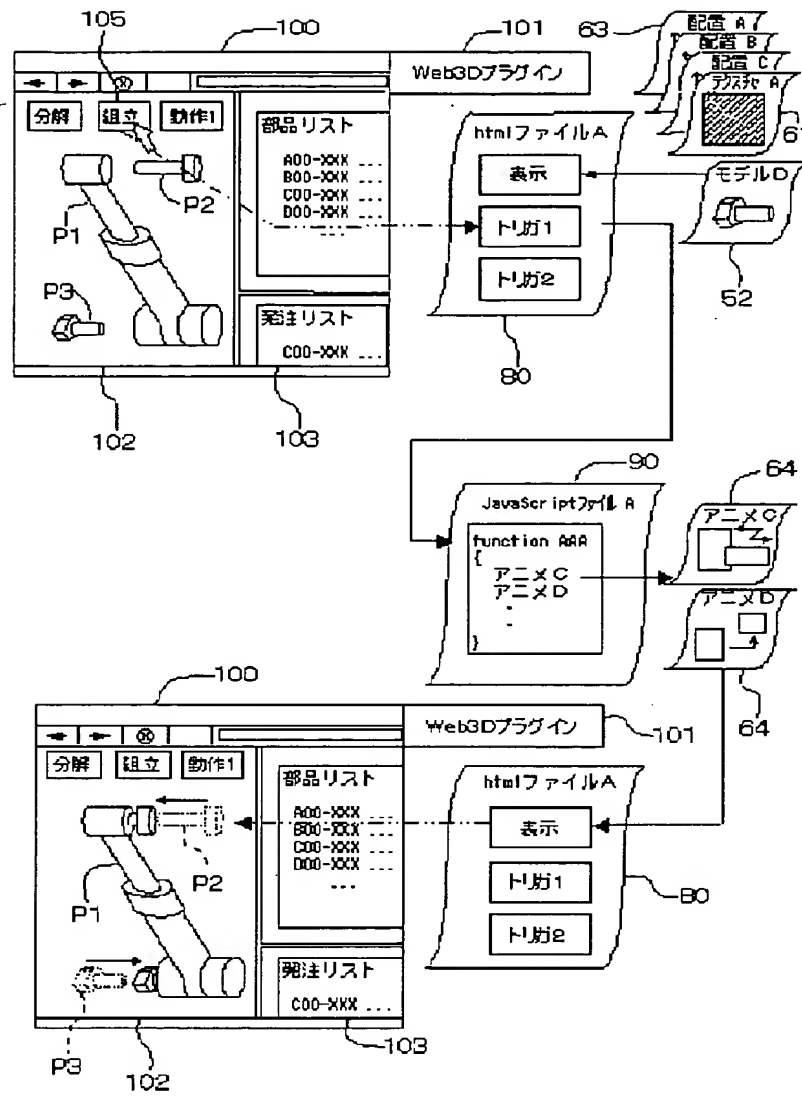
【図3】



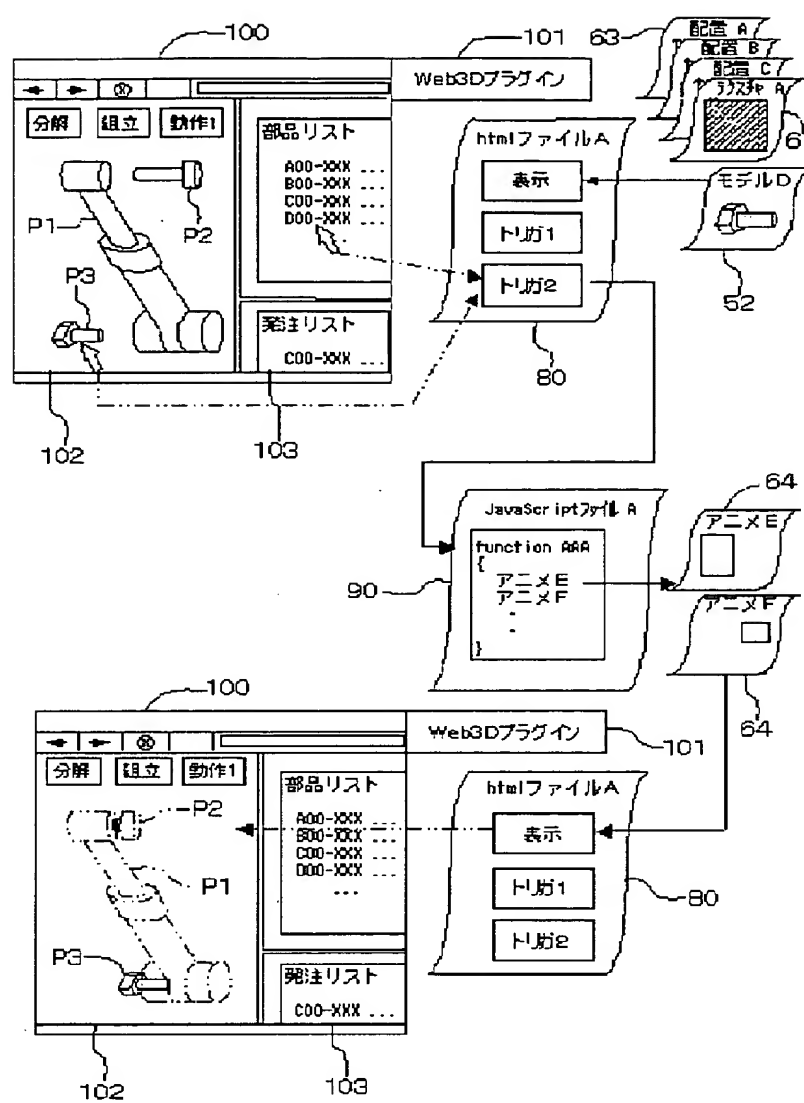
【図9】



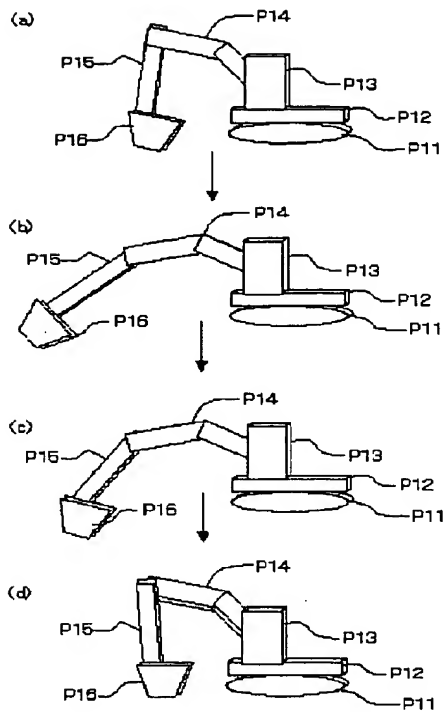
【図4】



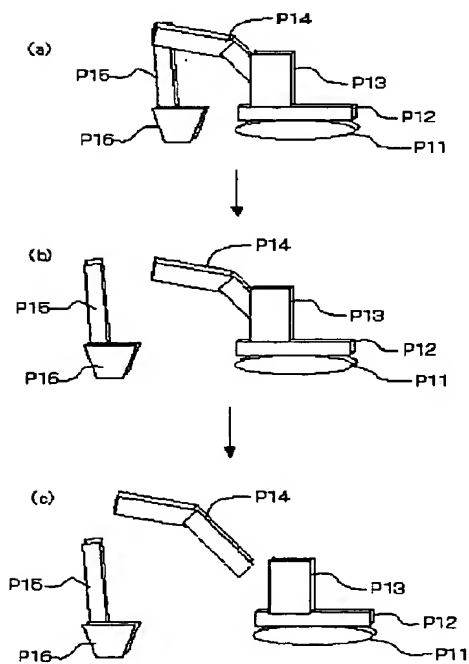
【図5】



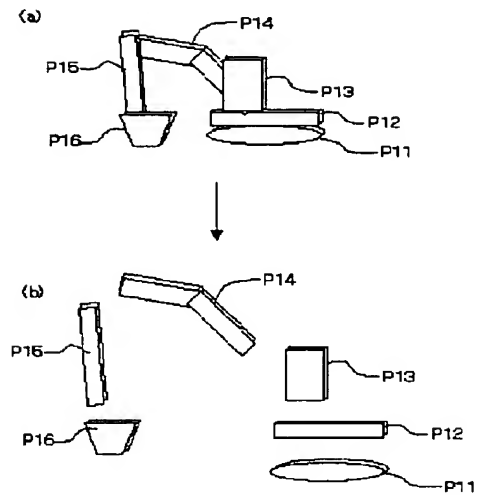
【図6】



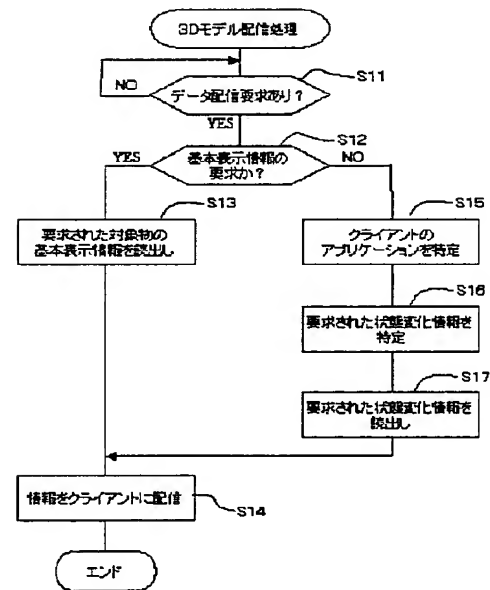
【図8】



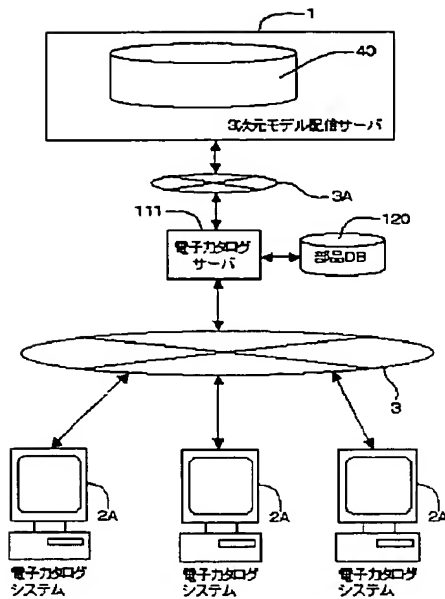
【図7】



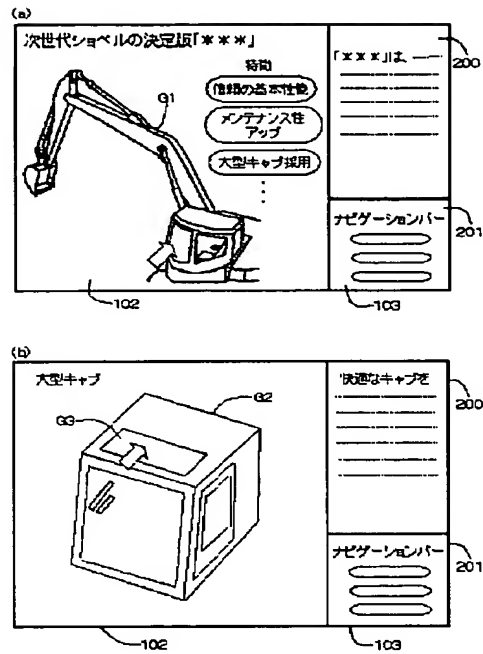
【図10】



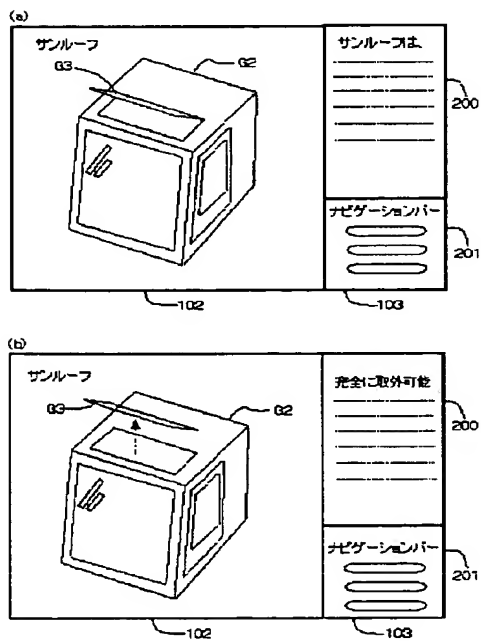
【図11】



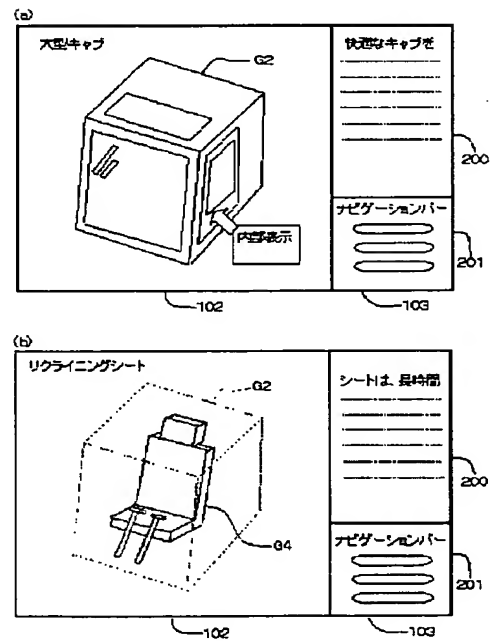
【図12】



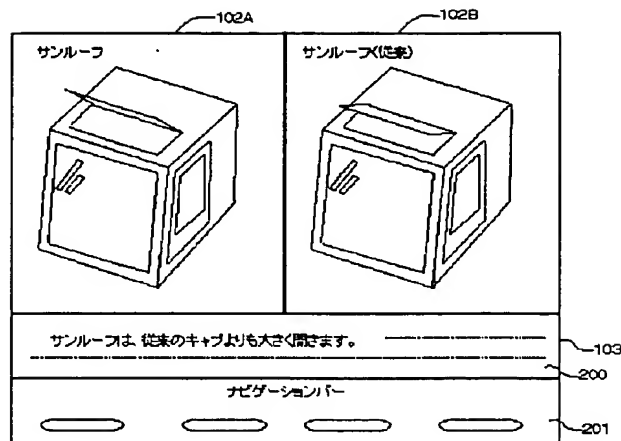
【図13】



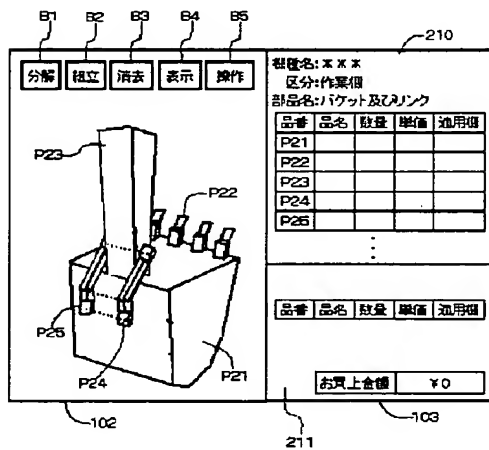
【図14】



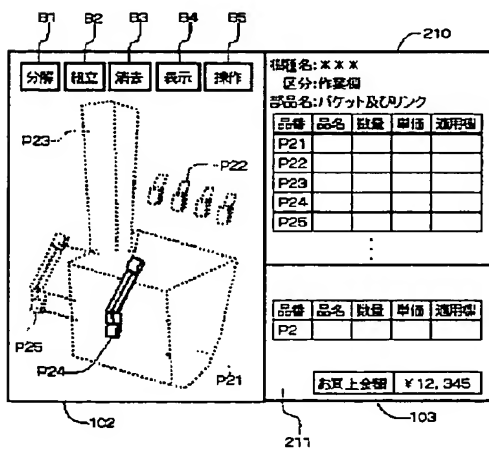
【図15】



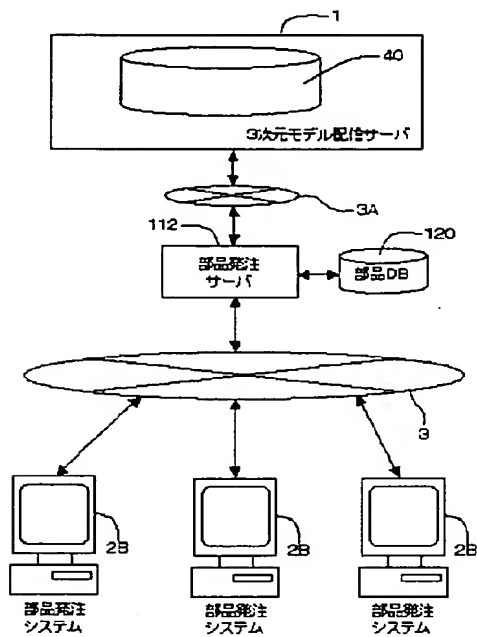
【図17】



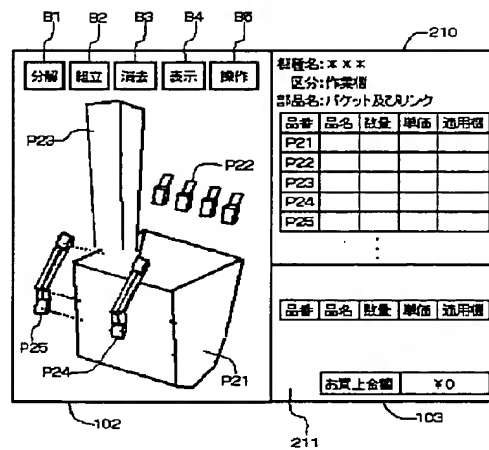
【図19】



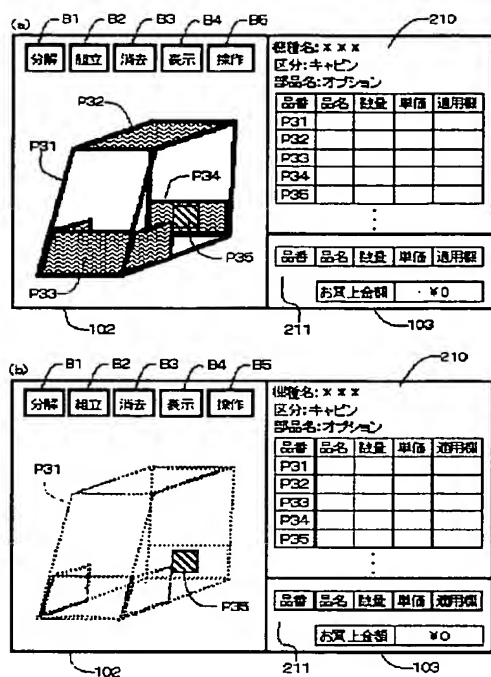
【図16】



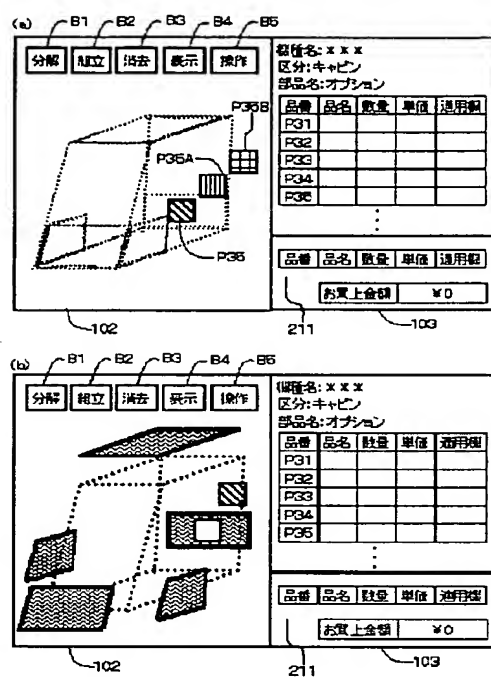
【図18】



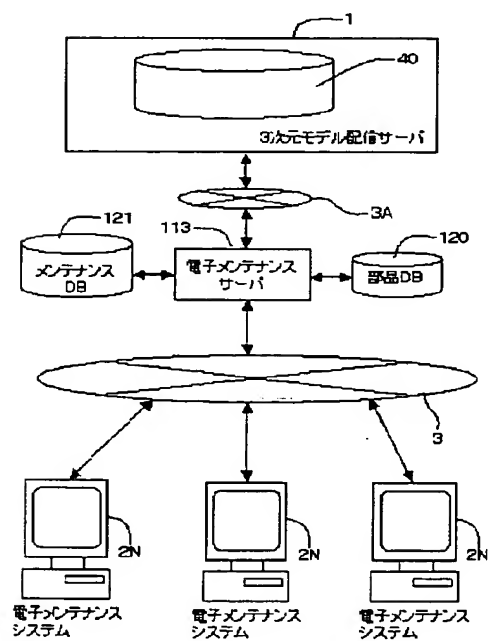
【圖20】



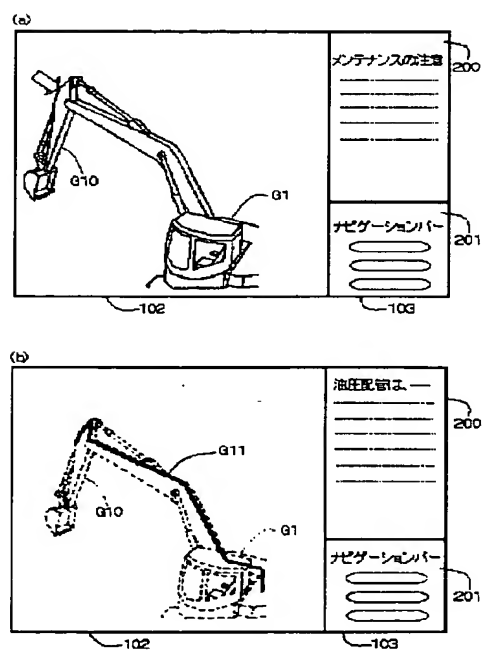
【圖 2 1】



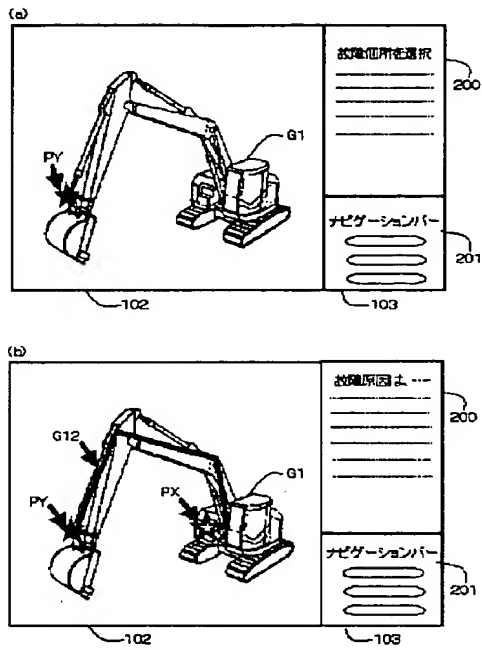
【圖 22】



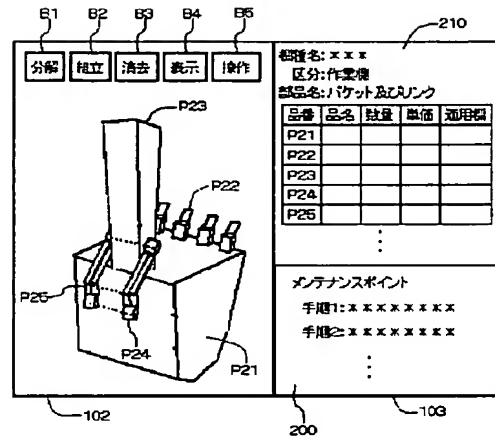
【图 23】



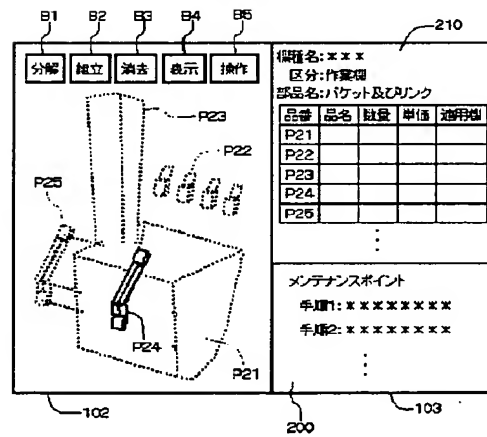
【図24】



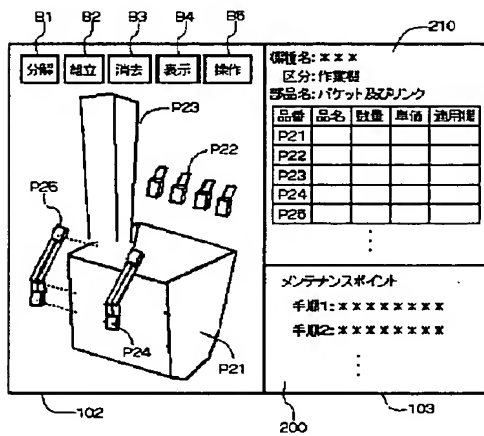
【図25】



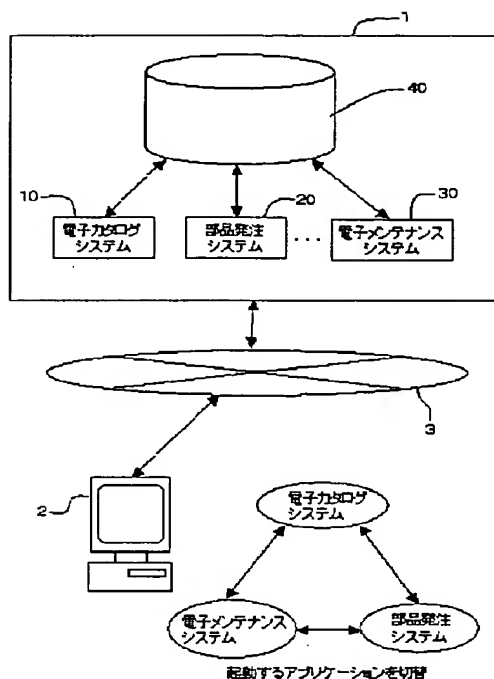
【図27】



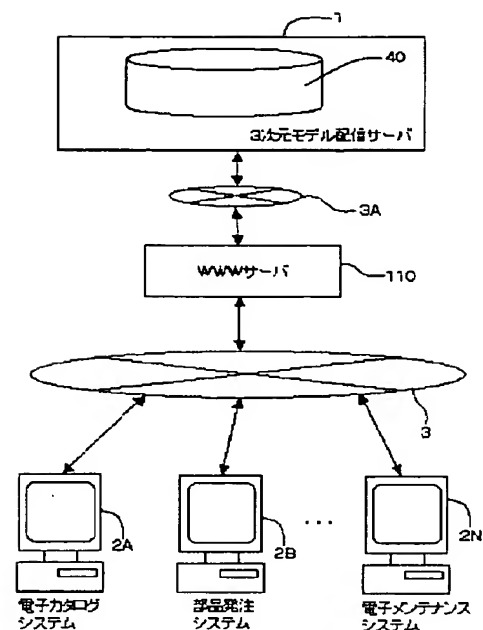
【図26】



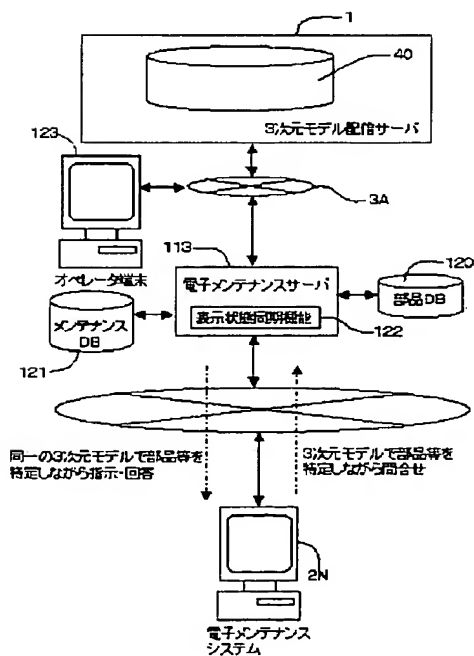
【圖 28】



【圖29】



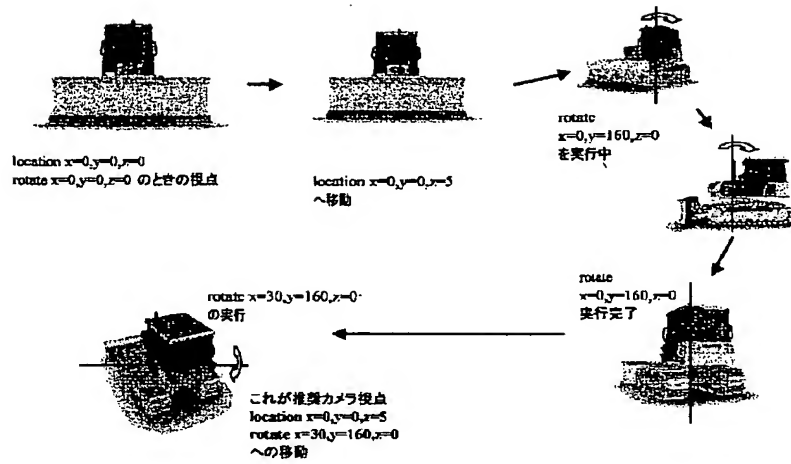
【圖30】



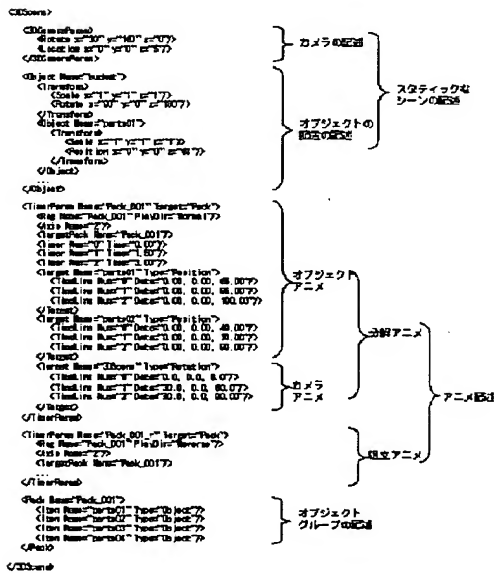
【図 3 2】

[illegible]

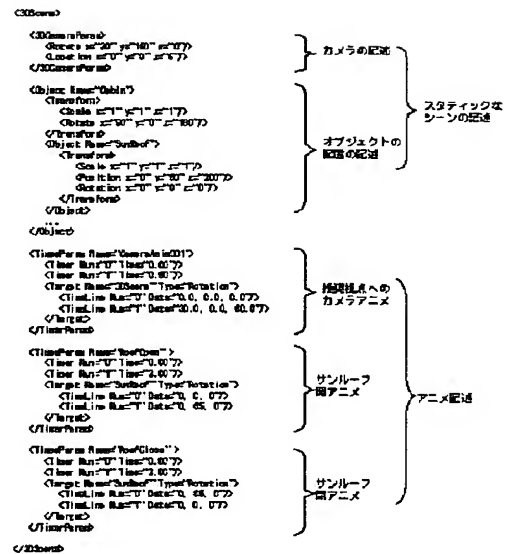
【図31】



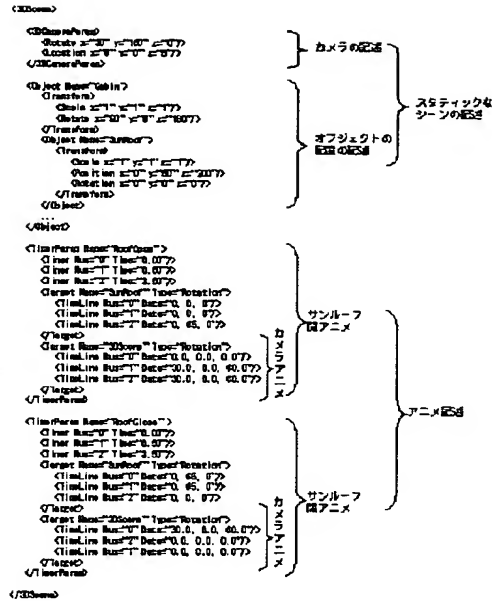
【図33】



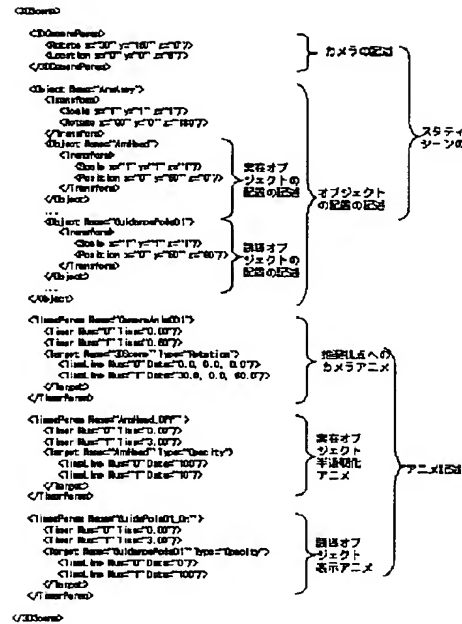
【図34】



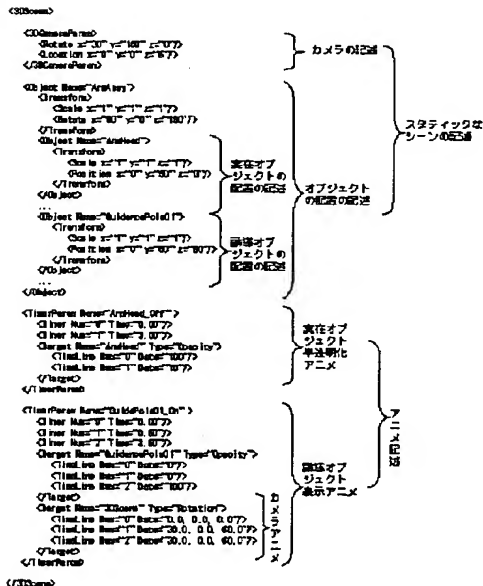
【図35】



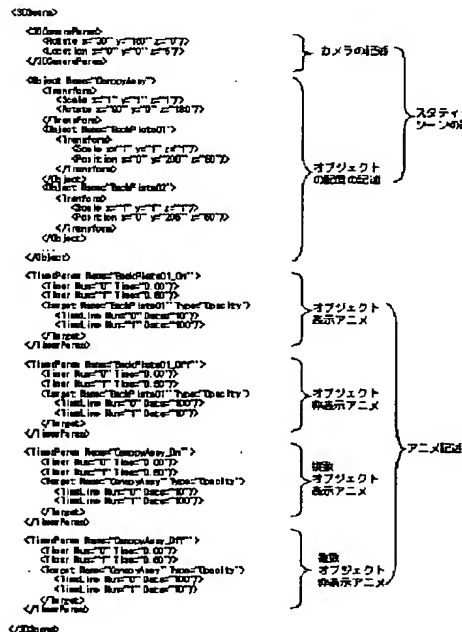
【図36】



【図37】



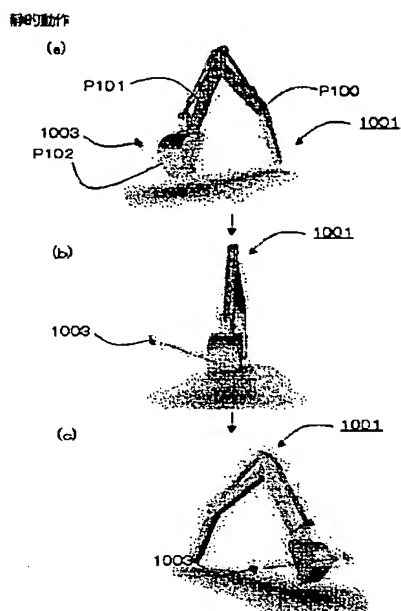
【図38】



【圖 39】

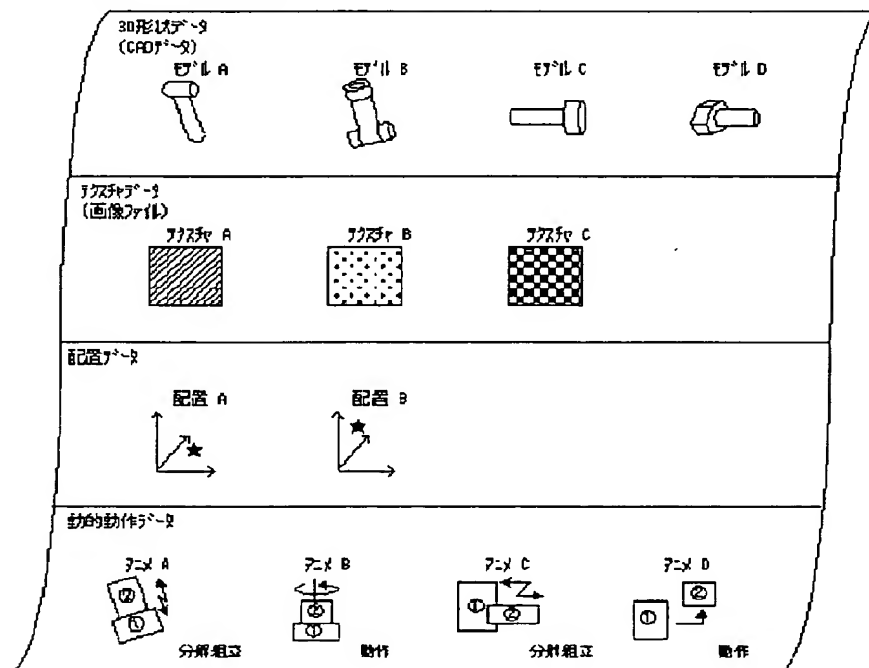
[illegible]

【圖 4 1】



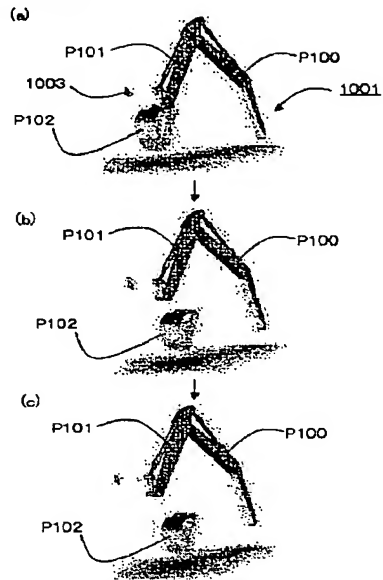
【圖 40】

3次元モデルの構成



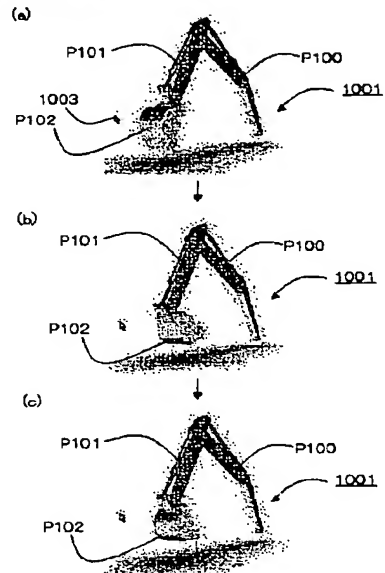
【圖42】

動的動作(分脈)



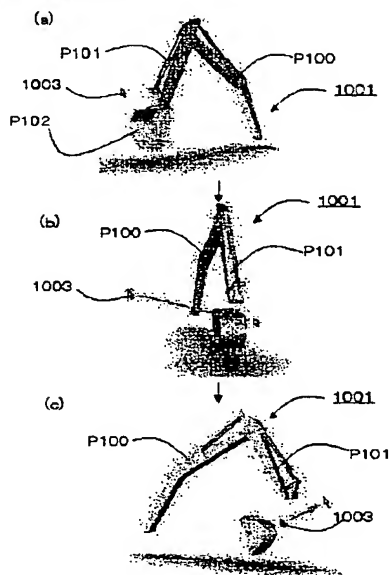
【圖43】

動的動作(細密説明)



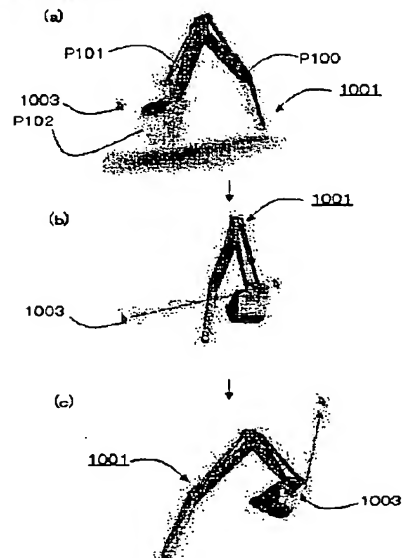
【圖44】

静的動作+動的動作



【圖45】

静的動作+動的動作



フロントページの続き

(72)発明者 三輪 浩史
神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製
作所研究所内

F ターム(参考) 5B050 AA08 BA08 BA09 BA13 CA05
CA08 EA24 EA26 FA02